



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000170899 A**(43) Date of publication of application: **23.06.00**

(51) Int. Cl.

F16H 61/12(21) Application number: **10342007**(22) Date of filing: **01.12.98**(71) Applicant: **AISIN AW CO LTD TOYOTA MOTOR CORP**

(72) Inventor: **ITO MASAYASU
OGASAWARA HIDEAKI
FUKAYA NAOYUKI
KANO TAKEMASU
IIJIMA YOSHIHIRO**

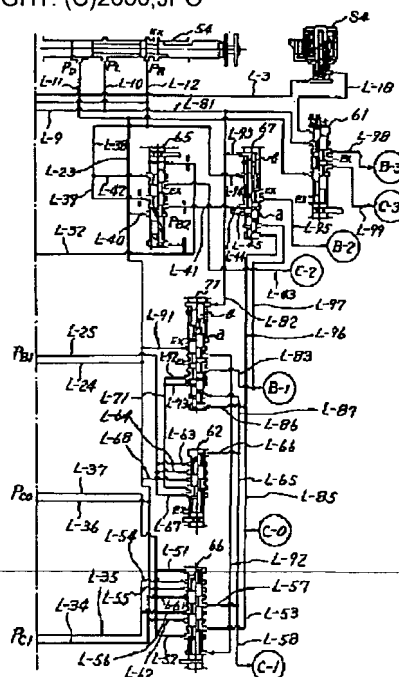
(54) HYDRAULIC CONTROLLER OF AUTOMATIC TRANSMISSION

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To ensure the self-actuated travelling of a vehicle by comprising a failure safe means for supplying the oil pressure to at least two arbitrary oil pressure servos in a case where the failure is occurred in a solenoid valve relative to the control of the hydraulic servos mounted corresponding to a plurality of transmission stages.

SOLUTION: When the failure is occurred in a first solenoid valve of a B-1 control valve the oil pressure in an oil passage L-25 is supplied to a second B-1 apply control valve 62. As the C-1 control pressure Pc1 is supplied to the hydraulic servo C-1 in a first speed stage, the B-1 apply control valve 62 is located on a left half position by the pressure Pc1 supplied through an oil passage L-66, and the oil passages L-67 and L-71 are communicated to one another. The first B-1 apply control valve 71 is not switched, the oil passages L-72 and L-83 are communicated to one another, the oil pressure is supplied to the hydraulic servo B-1, a first brake is engaged, and a second speed is established.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-170899

(P2000-170899A)

(43)公開日 平成12年6月23日 (2000.6.23)

(51)Int.Cl.⁷

F 1 6 H 61/12

識別記号

F I

F 1 6 H 61/12

テマコード (参考)

3 J 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 30 頁)

(21)出願番号 特願平10-342007

(22)出願日 平成10年12月1日 (1998.12.1)

(71)出願人 000100768

アイシン・エイ・ダブリュ株式会社
愛知県安城市藤井町高根10番地

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社
愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 伊藤 正泰

愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(74)代理人 100096426

弁理士 川合 誠 (外1名)

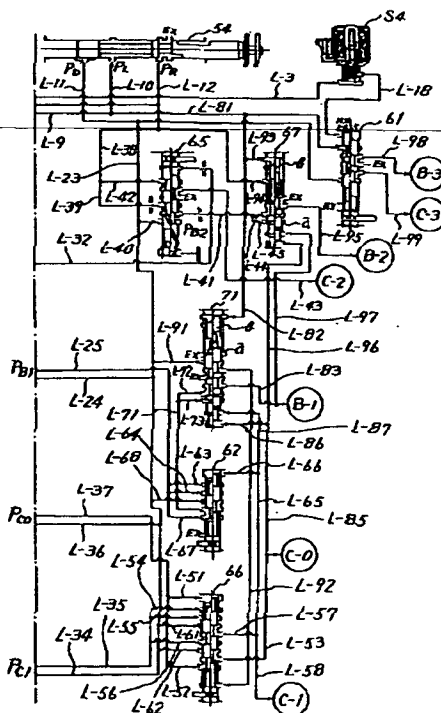
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動変速機の油圧制御装置

(57)【要約】

【課題】ソレノイドバルブにフェールが発生したときに、動力を確実に伝達することができ、車両を走行させることができるようにする。

【解決手段】複数の摩擦係合要素と、油圧の給排に伴って前記各摩擦係合要素に係脱させる複数の油圧サーボと、所定の油圧を発生させ、該所定の油圧を、達成しようとする変速段に対応させて選択された油圧サーボに供給するためのソレノイドバルブと、該ソレノイドバルブにフェールが発生して動力の伝達が不可能になったときに、任意の変速段を達成するために選択された少なくとも二つの油圧サーボに、フェールセーフ用の油圧を供給するフェールセーフ手段とを有する。ソレノイドバルブにフェールが発生して動力の伝達が不可能になったときに、任意の変速段を達成するために少なくとも二つの油圧サーボが選択され、該各油圧サーボにそれぞれフェールセーフ用の油圧が供給される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の摩擦係合要素と、油圧の給排に伴って前記各摩擦係合要素を係脱させる複数の油圧サーボと、所定の油圧を発生させ、該所定の油圧を、達成しようとする変速段に対応させて選択された油圧サーボに供給するためのソレノイドバルブと、該ソレノイドバルブにフェールが発生して動力の伝達が不可能になったときに、任意の変速段を達成するために選択された少なくとも二つの油圧サーボに、フェールセーフ用の油圧を供給するフェールセーフ手段とを有することを特徴とする自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 2】 前記フェールセーフ手段は切換弁である請求項 1 に記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 3】 前記切換弁は、前記所定の油圧を選択された油圧サーボに供給するための第 1 の位置、及び前記フェールセーフ用の油圧を選択された油圧サーボに供給するための第 2 の位置を採る請求項 2 に記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 4】 前記切換弁は、ソレノイドバルブと、該ソレノイドバルブによって発生させられた所定の油圧が供給される油圧サーボとの間に配設される請求項 3 に記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 5】 達成しようとする変速段に対応させて選択された油圧サーボ以外の油圧サーボに供給するために油圧が発生させられたときに、各油圧サーボのうちの少なくとも一つの油圧サーボへの油圧の供給を遮断する遮断弁を有する請求項 2 に記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 6】 エンジンブレーキを効かせるために選択された油圧サーボ以外の油圧サーボに供給するために油圧が発生させられたときに、各油圧サーボのうちの少なくとも一つの油圧サーボへの油圧の供給を遮断する遮断弁を有する請求項 2 に記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 7】 前記遮断弁は、油路におけるソレノイドより上流側に配設される請求項 5 又は 6 に記載の自動変速機の油圧制御装置。

【請求項 8】 前記遮断弁は二つのスプールを備える請求項 6 に記載の自動変速機の油圧制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動変速機の油圧制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、自動車等の車両に使用される自動変速機は、プラネタリギヤユニット等を備えた変速装置を備え、該変速装置は、クラッチ、ブレーキ等の複数の摩擦係合要素を備え、各摩擦係合要素を所定の組合せで係脱させることによって、前記プラネタリギヤユニットのサンギヤ、リングギヤ、キャリア等の歯車要素から選

2

択的に回転を出力させ、複数の変速段を達成するようになっている。

【0003】前記摩擦係合要素は、油圧回路の油圧サーボを作動させることによって係脱させられる。そして、前記油圧サーボは、外周壁及び内周壁を有する油圧サーボドラム、該油圧サーボドラム内に摺（しゅう）動自在に嵌（は）め込まれた環状ピストン等を備え、前記油圧サーボドラムと環状ピストンとの間に形成されるアプライ油室に対して油を給排することによって環状ピストンを移動させ、該環状ピストンと対向させて配設された摩擦係合要素を係脱するようにしている。

【0004】また、油圧回路には、各種のソレノイドバルブ、切換弁等が配設され、所定のソレノイドバルブのソレノイドをオン・オフさせると、所定の切換弁が切り換えられ、該切換弁に接続された油圧サーボに油圧が供給される。ところで、前記構成の自動変速機において、ある変速段を達成しようとする場合、一つ以上の所定の摩擦係合要素が係合させられるようになっているが、ソレノイドバルブにフェール（異常）が発生して、係合させる必要がない摩擦係合要素が係合させられると、変速装置にインターロックが発生してしまう。

【0005】そこで、係合させる必要がない摩擦係合要素の油圧サーボに油圧が供給されると、該油圧によって所定の切換弁が切り換えられ、前記摩擦係合要素の油圧サーボに油圧が供給されるのを停止させ、変速装置にインターロックが発生するのを防止するようにした油圧回路が提供されている（特開昭 63-210443 号公報参照）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の自動変速機においては、係合させる必要がない摩擦係合要素が係合させられたとき、すなわち、オンフェール時には、変速装置にインターロックが発生するのを防止することができるが、係合させる必要がある摩擦係合要素が係合させられないとき、すなわち、オフフェール時には、変速装置にインターロックが発生するのを防止することができない。

【0007】その場合、自動変速機がニュートラル状態になり、自動変速機によって動力を伝達することができなくなり、車両を走行させることができなくなってしまう。本発明は、前記従来の自動変速機の問題点を解決して、ソレノイドバルブにフェールが発生したときに、動力を確実に伝達することができ、車両を走行させることができる自動変速機の油圧制御装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明の自動変速機の油圧制御装置においては、複数の摩擦係合要素と、油圧の給排に伴って前記各摩擦係合要素を係脱させる複数の油圧サーボと、所定の油圧を発生させ、該所

3

定の油圧を、達成しようとする変速段に対応させて選択された油圧サーボに供給するためのソレノイドバルブと、該ソレノイドバルブにフェールが発生して動力の伝達が不可能になったときに、任意の変速段を達成するために選択された少なくとも二つの油圧サーボに、フェールセーフ用の油圧を供給するフェールセーフ手段とを有する。

【0009】本発明の他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、前記フェールセーフ手段は切換弁である。本発明の更に他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、前記切換弁は、前記所定の油圧を選択された油圧サーボに供給するための第1の位置、及び前記フェールセーフ用の油圧を選択された油圧サーボに供給するための第2の位置を採る。

【0010】本発明の更に他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、前記切換弁は、ソレノイドバルブと、該ソレノイドバルブによって発生させられた所定の油圧が供給される油圧サーボとの間に配設される。本発明の更に他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、達成しようとする変速段に対応させて選択された油圧サーボ以外の油圧サーボに供給するために油圧が発生させられたときに、各油圧サーボのうちの少なくとも一つの油圧サーボへの油圧の供給を遮断する遮断弁を有する。

【0011】本発明の更に他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、エンジンプレーキを効かせるために選択された油圧サーボ以外の油圧サーボに供給するために油圧が発生させられたときに、各油圧サーボのうちの少なくとも一つの油圧サーボへの油圧の供給を遮断する遮断弁を有する。本発明の更に他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、前記遮断弁は、油路におけるソレノイドより上流側に配設される。

【0012】本発明の更に他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、前記遮断弁は二つのスプールを備える。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図2は本発明の第1の実施の形態における自動変速機概念図、図3は本発明の第1の実施の形態における自動変速機の作動表を示す図である。図において、11は自動変速機であり、該自動変速機11は、歯車要素としてフロントプラネタリギヤユニット25、リヤプラネタリギヤユニット26及びプラネタリギヤユニット33を備えるとともに、摩擦係合要素として第1クラッチC1、第2クラッチC2、第3クラッチC3、第4クラッチC0、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2及び第3ブレーキB3を有する。

【0014】そして、12は図示されないエンジンを駆動することによって発生させられた矢印A方向の回転を

4

前記自動変速機11に伝達するトルクコンバータ、13は該トルクコンバータ12から伝達された回転を変速して出力する変速装置である。前記トルクコンバータ12は、エンジンの回転が出力される出力軸14と連結されたポンプインペラ15、変速装置13に回転を入力する入力軸16と連結されたタービンランナ17、ワンウェイクラッチ18上に取り付けられたステータ19、所定の条件が成立したときにロックして出力軸14と入力軸16との間を連結するロックアップクラッチ20、ダンパ21等から成る。

【0015】前記変速装置13は主変速機23及び副変速機24から成る。そして、前記主変速機23はフロントプラネタリギヤユニット25及びリヤプラネタリギヤユニット26を有する。前記フロントプラネタリギヤユニット25は、サンギヤSF、該サンギヤSFと同心状に配設されたリングギヤRF、前記サンギヤSF及びリングギヤRFと噛み合せられるピニオンPF、及び該ピニオンPFを回転自在に支持するキャリアCFから成る。一方、前記リヤプラネタリギヤユニット26は、サンギヤSR、該サンギヤSRと同心状に配設されたリングギヤRR、前記サンギヤSR及びリングギヤRRと噛み合せられるピニオンPR、及び該ピニオンPRを回転自在に支持するキャリアCRから成る。

【0016】そして、前記キャリアCFとリングギヤRRとが連結要素27によって連結され、キャリアCRとリングギヤRFとが連結要素28によって連結される。また、サンギヤSFと前記入力軸16とが第1クラッチC1を介して、リングギヤRFと自動変速機ケース30とが、互いに並列に配設された第2ブレーキB2及び第1のワンウェイクラッチF1を介してそれぞれ選択的に連結されるとともに、キャリアCFとカウンタドライブギヤ31とが連結される。さらに、サンギヤSRと入力軸16とが第2クラッチC2を介して、サンギヤSRと自動変速機ケース30とが第1ブレーキB1を介して、キャリアCRと入力軸16とが第4クラッチC0を介して、キャリアCRと自動変速機ケース30とが互いに並列に配設された第2ブレーキB2及び第1のワンウェイクラッチF1を介してそれぞれ選択的に連結される。

【0017】また、前記副変速機24はプラネタリギヤユニット33を備え、該プラネタリギヤユニット33は、サンギヤSS、該サンギヤSSと同心状に配設されたリングギヤRS、前記サンギヤSS及びリングギヤRSと噛み合せられるピニオンPS、及び該ピニオンPSを回転自在に支持するキャリアCSから成る。そして、前記サンギヤSSと自動変速機ケース30とが互いに並列に配設された第3ブレーキB3及び第2のワンウェイクラッチF2を介して、サンギヤSSとキャリアCSとが第3クラッチC3を介してそれぞれ選択的に連結されるとともに、リングギヤRSとカウンタドリブンギヤ32とが連結される。

5

【0018】さらに、前記カウンタドライブギヤ31と前記カウンタドリブンギヤ32とが噛合させられ、前記主変速機23の回転を副変速機24に伝達することができるようにしている。また、前記キャリアCSとカウンタシャフト34とが連結され、該カウンタシャフト34に固定された出力ギヤ35とディファレンシャル装置37の大リングギヤ36とが噛合させられる。前記ディファレンシャル装置37は、左右のサイドギヤ38、39、該各サイドギヤ38、39と噛合させられるピニオン40を備え、前記大リングギヤ36を介して伝達された回転を分配して駆動軸41、42に伝達する。

【0019】前記第1のワンウェイクラッチF1は、図示されないアウトレースが自動変速機ケース30に固定され、キャリアCRと共に図示されないインナレースが矢印A方向と同じ方向（正方向）に回転しようとするフリーになり、インナレースが矢印A方向と反対の方向（逆方向）に回転しようするとロックされる。また、第2のワンウェイクラッチF2は、前記アウトレースが自動変速機ケース30に固定され、サンギヤSSと共に前記インナレースが正方向に回転しようするとロックされ、インナレースが逆方向に回転しようとするフリーになる。

【0020】次に、前記構成の自動変速機11の動作について説明する。図3において、SL1～SL3はノーマルオープン型の第1～第3のソレノイドバルブ、S4、S5はノーマルクローズ型の第4、第5のソレノイドバルブ、DSLはノーマルクローズ型の第6のソレノイドバルブ、C1は第1クラッチ、C2は第2クラッチ、C3は第3クラッチ、C0は第4クラッチ、B1は第1ブレーキ、B2は第2ブレーキ、B3は第3ブレーキ、F1は第1のワンウェイクラッチ（OWC）、F2は第2のワンウェイクラッチである。

【0021】そして、シフトポジションにおいて、Pはパーキングレンジ、Rは後進レンジ、Nはニュートラルレンジ、Dは前進レンジ、3はサードレンジ、2はセカンドレンジ、Lはローレンジ、1stは1速、2ndは2速、3rdは3速、4thは4速、5thは5速である。また、○は第1～第3のソレノイドバルブSL1～SL3、第4、第5のソレノイドバルブS4、S5及び第6のソレノイドバルブDSLにおいてはオンの状態を、第1クラッチC1、第2クラッチC2、第3クラッチC3、第4クラッチC0、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2及び第3ブレーキB3においては係合させられた状態を、第1、第2のワンウェイクラッチF1、F2においてはロックされた状態を示す。そして、×は第1～第3のソレノイドバルブSL1～SL3、第4、第5のソレノイドバルブS4、S5及び第6のソレノイドバルブDSLにおいてはオフの状態を、第1クラッチC1、第2クラッチC2、第3クラッチC3、第4クラッチC0、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2及び第3

6

ブレーキB3においては解放された状態を、第1、第2のワンウェイクラッチF1、F2においてはフリーの状態を示す。さらに、◎はロックアップクラッチ20（図2）が係合させられたとき（L-UP ON）にオン（ON）になり、ロックアップクラッチ20が解放されたとき（L-UP OFF）にオフ（OFF）になることを示す。

【0022】そして、前進レンジDの1速においては、第1クラッチC1及び第3ブレーキB3が係合させられる。この場合、主変速機23において、入力軸16に伝達されたエンジンの回転（正方向の回転）は前記第1クラッチC1を介してサンギヤSFに伝達される。該サンギヤSFとピニオンPFとが噛合させられているので、前記サンギヤSFはキャリアCFを正方向に回転させようとするが、該キャリアCFはカウンタドライブギヤ31及び副変速機24を介して駆動輪41、42に連結されているので反力を発生させる。その結果、リングギヤRFが逆方向に回転しようとする。ところが、前記リングギヤRFは連結要素28を介して第1のワンウェイクラッチF1と連結されているので、逆方向の回転が阻止される。その結果、減速された正方向の回転がキャリアCFから出力され、カウンタドライブギヤ31を介して副変速機24に伝達される。

【0023】該副変速機24においては、カウンタドライブギヤ31の回転によってカウンタドリブンギヤ32が逆方向に回転させられるのに伴って、リングギヤRSも逆方向に回転させられる。そして、該リングギヤRSの回転に伴って、サンギヤSSは正方向に回転しようとするが、該サンギヤSSは第2のワンウェイクラッチF2と連結されているので、正方向の回転が阻止される。その結果、副変速機24はアンダードライブ状態に置かれ、正方向の1速の回転がキャリアCSから出力され、出力ギヤ35を介してディファレンシャル装置37に伝達される。

【0024】また、前進レンジDの2速においては、前記第1クラッチC1、第1ブレーキB1及び第3ブレーキB3が係合させられる。この場合、主変速機23において、サンギヤSRが、前記第1ブレーキB1の係合に伴い固定される。その結果、減速された回転がキャリアCFから出力され、カウンタドライブギヤ31を介して副変速機24に伝達される。

【0025】そして、該副変速機24はアンダードライブ状態に置かれ、正方向の2速の回転がキャリアCSから出力され、出力ギヤ35を介してディファレンシャル装置37に伝達される。また、前進レンジDの3速においては、第1クラッチC1、第4クラッチC0及び第3ブレーキB3が係合させられる。この場合、主変速機23において、第1クラッチC1及び第4クラッチC0の係合に伴って、フロントプラネタリギヤユニット25及びリヤプラネタリギヤユニット26が直結状態になり、

7

エンジンの回転数と等しい回転数の正方向の回転がキャリアCFから出力され、カウンタドライブギヤ31を介して副変速機24に伝達される。

【0026】そして、該副変速機24はアンダードライブ状態に置かれ、正方向の3速の回転がキャリアCSから出力され、出力ギヤ35を介してディファレンシャル装置37に伝達される。また、前進レンジDの4速においては、第4クラッチC0、第1ブレーキB1及び第3ブレーキB3に係合させられる。この場合、サンギヤSRが固定され、キャリアCRには第4クラッチC0を介してエンジンの回転数と等しい回転数の正方向の回転が伝達されるので、加速された回転がリングギヤRR及びキャリアCFから出力され、カウンタドライブギヤ31を介して副変速機24に伝達される。

【0027】そして、該副変速機24はアンダードライブ状態に置かれ、正方向の4速の回転がキャリアCSから出力され、出力ギヤ35を介してディファレンシャル装置37に伝達される。また、前進レンジDの5速においては、第3クラッチC3、第4クラッチC0及び第1ブレーキB1に係合させられる。この場合、主変速機23において、サンギヤSRが固定され、キャリアCRには第4クラッチC0を介してエンジンの回転数と等しい回転数の正方向の回転が伝達されるので、加速された回転がリングギヤRR及びキャリアCFから出力され、カウンタドライブギヤ31を介して副変速機24に伝達される。

【0028】また、該副変速機24はオーバードライブ状態に置かれ、第3クラッチC3の係合に伴ってプラネタリギヤユニット33が直結状態に置かれ、正方向の5速の回転がキャリアCSから出力され、出力ギヤ35を介してディファレンシャル装置37に伝達される。次に、油圧回路について説明する。

【0029】図1は本発明の第1の実施の形態における油圧回路を示す右半図、図4は本発明の第1の実施の形態における油圧回路を示す左半図である。図において、C-1、C-2、C-3、C-0、B-1、B-2、B-3は、油圧の給排に伴ってそれぞれ第1クラッチC1、第2クラッチC2、第3クラッチC3、第4クラッチC0、第1ブレーキB1、第2ブレーキB2及び第3ブレーキB3に係脱させる油圧サーボであり、図示されない制御装置の変速手段によって、達成しようとする変速段が選択されると、該変速段に対応させて前記各油圧サーボC-1、C-2、C-3、C-0、B-1、B-2、B-3のうちの所定の油圧サーボが選択され、選択された油圧サーボにアプライ用の所定の油圧が供給される。

【0030】また、50はストレーナ、51は図示されない油タンク内の油を前記ストレーナ50を介して吸引し、吐出するオイルポンプ、52はプライマリレギュレータバルブであり、該プライマリレギュレータバルブ5

8

2は、油路L-1内の油圧を調圧して所定のライン圧PLを発生させる。該ライン圧PLは、油路L-2を介してソレノイドモジュレータバルブ53に供給され、該ソレノイドモジュレータバルブ53によって調圧され、ソレノイドモジュレータ圧を発生させる。

【0031】そして、前記プライマリレギュレータバルブ52によって発生させられたライン圧PLは、油路L-1、L-3を介して第4のソレノイドバルブS4に、油路L-1、L-4を介して第5のソレノイドバルブS5に供給される。また、前記ソレノイドモジュレータバルブ53によって発生させられたソレノイドモジュレータ圧は、油路L-5を介して第6のソレノイドバルブDSLに、油路L-6を介して第1のソレノイドバルブSL1に、油路L-7を介して第2のソレノイドバルブSL2に、油路L-8を介して第3のソレノイドバルブSL3に供給される。

【0032】なお、前記第1～第3のソレノイドバルブSL1～SL3はノーマルオープン型のソレノイドバルブであるので、各ソレノイドがオン（通電）にされたときには信号油圧が発生させられず、各ソレノイドがオフ（非通電）にされたときに信号油圧が発生させられる。また、第4、第5のソレノイドバルブS4、S5及び第6のソレノイドバルブDSLはノーマルクローズ型のソレノイドバルブであるので、各ソレノイドがオン（通電）にされたときに信号油圧が発生させられ、各ソレノイドがオフ（非通電）にされたときには信号油圧が発生させられない。

【0033】さらに、前記ライン圧PLは、油路L-1から油路L-9、L-10を介してマニュアルバルブ54に供給される。該マニュアルバルブ54は、図示されないシフトレバー、スイッチ等の選速装置を操作することによって切り換えられ、前進レンジD（図3）が選択されたときにDレンジ圧PDを油路L-11に、後進レンジRが選択されたときにRレンジ圧PRを油路L-12にそれぞれ発生させる。

【0034】前記第1のソレノイドバルブSL1は、前記制御装置から第1ソレノイド信号を受けて、前記ソレノイドモジュレータバルブ53から供給されたソレノイドモジュレータ圧を調圧し、信号油圧を発生させ、該信号油圧を油路L-15を介してB-1コントロールバルブ55に供給する。また、前記第2のソレノイドバルブSL2は、前記制御装置から第2ソレノイド信号を受けて、前記ソレノイドモジュレータバルブ53から供給されたソレノイドモジュレータ圧を調圧し、信号油圧を発生させ、該信号油圧を油路L-16を介してソレノイドリレーバルブ56に供給する。そして、前記第3のソレノイドバルブSL3は、前記制御装置から第3ソレノイド信号を受けて、前記ソレノイドモジュレータバルブ53から供給されたソレノイドモジュレータ圧を調圧し、信号油圧を発生させ、該信号油圧を油路L-17を介し

9

てC-1コントロールバルブ57に供給する。

【0035】また、前記第4のソレノイドバルブS4は、前記制御装置から第4ソレノイド信号を受けてオン・オフさせられ、信号油圧を発生させ、該信号油圧を油路L-18を介して4-5シフトバルブ61に供給する。そして、第5のソレノイドバルブS5は、前記制御装置から第5ソレノイド信号を受けてオン・オフさせられ、信号油圧を発生させ、該信号油圧を油路L-19を介してソレノイドリレーバルブ56に供給する。さらに、第6のソレノイドバルブDSLは、前記制御装置から第6ソレノイド信号を受けて、前記ソレノイドモジュレータバルブ53から供給されたソレノイドモジュレータ圧を調圧し、信号油圧を発生させ、該信号油圧を油路L-22を介してソレノイドリレーバルブ56に供給する。

【0036】該ソレノイドリレーバルブ56は、前記油路L-19を介して供給される信号油圧によって切り換えられ、3速以上において左半位置を採り、油路L-21、L-31間を連通させて、油路L-5、L-21を介して供給されたソレノイドモジュレータ圧をC-0コントロールバルブ64に供給するとともに、2速以下及び2-3変速中において右半位置を採り、油路L-16、L-31間、及び油路L-22、L-32間を連通させ、油路L-16を介して供給された信号油圧をC-0コントロールバルブ64に供給し、かつ、油路L-22を介して供給された信号油圧をB-2コントロールバルブ65に供給する。

【0037】なお、前記第2、第6のソレノイドバルブSL2、DSLは、3速以上においてトルクコンバータ12のロックアップ制御を行うために使用される。したがって、3速以上において、前記ソレノイドリレーバルブ56が左半位置を採ったとき、油路L-16を介して供給された信号油圧は図示されないロックアップコントロールバルブに供給され、油路L-22を介して供給された信号油圧は図示されないロックアップリレーバルブに供給される。

【0038】そして、前記B-1コントロールバルブ55は、油路L-15を介して信号油圧が供給され、油路L-11、L-23、L-24を介して供給されたDレンジ圧P_Dを調圧し、B-1コントロール圧P_{B1}を発生させ、該B-1コントロール圧P_{B1}を油路L-25を介してフェールセーフ手段としての第2のB-1アプライコントロールバルブ62に供給する。

【0039】また、前記C-1コントロールバルブ57は、油路L-17を介して信号油圧が供給され、油路L-11、L-23、L-34を介して供給されたDレンジ圧P_Dを調圧し、C-1コントロール圧P_{C1}を発生させ、該C-1コントロール圧P_{C1}を油路L-35を介してフェールセーフ手段としてのクラッチアプライコントロールバルブ66に供給する。そして、前記C-0コン

10

トロールバルブ64は、油路L-31を介して信号油圧が供給され、油路L-11、L-23、L-36を介して供給されたDレンジ圧P_Dを調圧し、C-0コントロール圧P_{C0}を発生させ、該C-0コントロール圧P_{C0}を油路L-37を介して前記クラッチアプライコントロールバルブ66に供給する。

【0040】さらに、前記B-2コントロールバルブ65は、油路L-32を介して信号油圧が供給され、油路L-11、L-23、L-40を介して供給されたDレンジ圧P_Dを調圧し、B-2コントロール圧P_{B2}を発生させ、該B-2コントロール圧P_{B2}を油路L-41を介して遮断弁としてのB-2アプライコントロールバルブ67に供給する。なお、前記第2のB-1アプライコントロールバルブ62、クラッチアプライコントロールバルブ66及びB-2アプライコントロールバルブ67は切換弁から成る。

【0041】また、前記クラッチアプライコントロールバルブ66は、第1の位置として左半位置を、第2の位置として右半位置を選択的に採る。そして、前記クラッチアプライコントロールバルブ66は、油路L-37、L-51を介してC-0コントロール圧P_{C0}が供給されて、左半位置を採り、油路L-37、L-52を介して供給されたC-0コントロール圧P_{C0}を、油路L-53を介して油圧サーボC-0に供給する。さらに、前記クラッチアプライコントロールバルブ66は、油路L-35、L-54又は油路L-35、L-55を介してC-1コントロール圧P_{C1}が供給されて、左半位置を採り、油路L-35、L-56を介して供給されたC-1コントロール圧P_{C1}を、油路L-57、L-58を介して油圧サーボC-1に供給する。

【0042】また、クラッチアプライコントロールバルブ66には、Dレンジ圧P_Dが、油路L-11、L-23、L-61、又は油路L-11、L-23、L-62を介して供給される。そして、C-0コントロール圧P_{C0}及びC-1コントロール圧P_{C1}がクラッチアプライコントロールバルブ66に供給されない場合、スプリングの付勢力によって、クラッチアプライコントロールバルブ66は右半位置を採り、油路L-61、L-57間及び油路L-62、L-53間が連通させられ、油圧サーボC-1、C-0にDレンジ圧P_Dが供給される。また、クラッチアプライコントロールバルブ66が左半位置を採る場合には、前記油路L-61、L-57間及び油路L-62、L-53間が遮断される。なお、クラッチアプライコントロールバルブ66の左半位置から右半位置への切換えについては後述される。

【0043】次に、前記第2のB-1アプライコントロールバルブ62は、第1の位置として左半位置を、第2の位置として右半位置を選択的に採る。そして、前記第2のB-1アプライコントロールバルブ62は、油路L-25、L-63又は油路L-25、L-64を介して

11

B-1コントロール圧 P_{B1} が供給され、又は油路L-57、L-65、L-66を介して油圧サーボC-1に供給される油圧（C-1コントロール圧 P_{C1} 又はDレンジ圧 P_D ）が供給されて、左半位置を採り、油路L-25、L-67を介して供給されたB-1コントロール圧 P_{B1} を、油路L-71、L-72又は油路L-71、L-73を介して遮断弁としての第1のB-1アプライコントロールバルブ71に供給する。また、第2のB-1アプライコントロールバルブ62には、Dレンジ圧 P_D が、油路L-11、L-23、L-68を介して供給される。

【0044】そして、B-1コントロール圧 P_{B1} 及び油圧サーボC-1に供給される油圧が、第2のB-1アプライコントロールバルブ62に供給されない場合、スプリングの付勢力によって第2のB-1アプライコントロールバルブ62は右半位置を採り、油路L-68、L-71間が連通させられ、油路L-72、L-73を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ71にDレンジ圧 P_D が供給される。また、第2のB-1アプライコントロールバルブ62が左半位置を採る場合には、油路L-68、L-71間が遮断される。なお、第2のB-1アプライコントロールバルブ62の左半位置から右半位置への切換えについては後述される。

【0045】次に、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は、第1の位置として左半位置を、第2の位置として右半位置を選択的に採る。そして、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は、油路L-1、L-9、L-81、L-82を介してライン圧 P_L が供給されて、左半位置を採り、油路L-71、L-72を介して供給された油圧（B-1コントロール圧 P_{B1} 又はDレンジ圧 P_D ）を、油路L-83を介して油圧サーボB-1に供給する。なお、第1のB-1アプライコントロールバルブ71には、油路L-71、L-73を介してB-1コントロール圧 P_{B1} 又はDレンジ圧 P_D が、油路L-57、L-65、L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧が、油路L-53、L-85、L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧が、スプールaを上方向に移動させようとするように、すなわち、右半位置を採るように作用する。これら三つの油圧が供給され、各油圧の合計が所定の圧力以上になることによって第1のB-1アプライコントロールバルブ71が右半位置を採ると、油路L-72、L-83間が遮断されるとともに、油路L-83はドレインポートに連通される。なお、第1のB-1アプライコントロールバルブ71の左半位置から右半位置への切換えについては後述される。

【0046】次に、前記B-2アプライコントロールバルブ67は、油路L-1、L-9、L-81、L-93を介してライン圧 P_L が供給されて左半位置を採り、油路L-41、L-44を介して供給されたB-2コン

12

ロール圧 P_{B2} を、油路L-95を介して油圧サーボB-2に供給する。なお、B-2アプライコントロールバルブ67には、油路L-41、L-45を介してB-2コントロール圧 P_{B2} が、油路L-85、L-96を介して第4クラッチC0の油圧サーボC-0に供給される油圧が、油路L-97を介して油圧サーボB-1に供給される油圧が、スプールaを上方向に移動させようとするように、すなわち、右半位置を採るように作用する。これら三つの油圧のうちの二つの油圧が供給され、二つの油圧の合計が所定の圧力以上になることによってB-2アプライコントロールバルブ67が右半位置を採ると、油路L-44、L-95間が遮断されるとともに、油路L-95はドレインポートに連通される。なお、B-2アプライコントロールバルブ67の左半位置から右半位置への切換えについては後述される。また、運転者の操作によってRレンジが選択されると、油路L-12、L-94を介して供給されるRレンジ圧 P_R が、B-2アプライコントロールバルブ67に左半位置を採らせるための油圧として作用し、B-2アプライコントロールバルブ67を確実に左半位置に固定する。

【0047】なお、4-5シフトバルブ61においては、油路L-18を介して信号油圧が供給され、1速〜4速において左半位置を採り、油路L-1、L-9、L-81を介して供給されたライン圧 P_L を、油路L-98を介して油圧サーボB-3に供給し、5速において右半位置を採り、油路L-11を介して供給されたDレンジ圧 P_D を、油路L-99を介して油圧サーボC-3に供給する。

【0048】次に、図1及び4の油圧回路並びに図3の作動表を参照して各変速段における油圧回路の動作について説明する。まず、Lレンジ以外の1速において、プライマリレギュレータバルブ52によって調圧されたライン圧 P_L は、油路L-1、L-9、L-81を介して、4-5シフトバルブ61に供給される。4-5シフトバルブ61は、第4のソレノイドバルブS4から供給される信号油圧によって左半位置を採る。これにより、油路L-81、L-98間が連通させられ、ライン圧 P_L が油圧サーボB-3に供給され、第3ブレーキB3が係合させられる。また、第1のソレノイドバルブS11は通電され、油路L-6、L-15間が遮断されるので、油路L-15に信号油圧は発生させられず、B-1コントロールバルブ55に油圧は供給されない。

【0049】したがって、油路L-24、L-25間が遮断されるので、油路L-25にB-1コントロール圧 P_{B1} は発生しない。同様に、第2のソレノイドバルブS12も通電され、油路L-7、L-16間が遮断される。そして、第5のソレノイドバルブS5が非通電になってソレノイドリレーバルブ56が右半位置を採り、油路L-16、L-31間が連通されても、油路L-16に信号油圧は発生させられず、C-0コントロールバル

13

ブ64に供給されない。

【0050】したがって、油路L-36、L-37間が遮断されるので、油路L-37にC-0コントロール圧P_{C0}は発生しない。次に、第3のソレノイドバルブSL3は、油路L-8のソレノイドモジュレータ圧を元圧として、図示されない制御装置からの信号に応じた所定の信号油圧を油路L-17に発生させる。該油路L-17に発生させられた信号油圧がC-1コントロールバルブ57に送られ、油路L-11、L-23、L-34を介して供給されるDレンジ圧P_DをC-1コントロール圧P_{C1}にして、油路L-35、L-54、油路L-35、L-55、又は油路L-35、L-56を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給する。油路L-35、L-54、又は油路L-35、L-55を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給されたC-1コントロール圧P_{C1}は、前記クラッチアプライコントロールバルブ66が左半位置を採るように作用する。

【0051】したがって、油路L-35、L-56を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給されたC-1コントロール圧P_{C1}は、油路L-57、L-58を介して油圧サーボC-1に供給され、第1クラッチC1に係合させる。さらに、前記油路L-57は、油路L-65、L-66を介して、第2のB-1アプライコントロールバルブ62に連通しているので、C-1コントロール圧P_{C1}は、第2のB-1アプライコントロールバルブ62を左半位置に維持する。また、前記油路L-57は、油路L-65、L-87を介して、第1のB-1アプライコントロールバルブ71に連通する。該第1のB-1アプライコントロールバルブ71に供給された油圧は、該第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるようにスプールaに作用するが、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換える力（油路L-87を介して供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を左半位置に維持するための力（油路L-82を介して供給されるライン圧P_Lと該ライン圧P_Lが加わるスプールbの面の面積との積）に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は左半位置に維持される。

【0052】次に、第6のソレノイドバルブDSLは非電通になり、油路L-5、L-22間が遮断される。そして、油路L-22に油圧は発生させられないので、第5のソレノイドバルブS5が非電通になってソレノイドリレーバルブ56が右半位置を採り、油路L-22、L-32間が連通されても、B-2コントロールバルブ65には油圧は供給されず、該B-2コントロールバルブ65は左半位置を採る。

【0053】したがって、油路L-40、L-41間が

14

遮断されるので、油路L-41にB-2コントロール圧P_{B2}は発生しない。このように、第1クラッチC1及び第3ブレーキB3に係合させられ、第1のワンウェイクラッチF1がロックされて1速が達成される。

【0054】また、Lレンジの場合には、エンジンプレーキを効かせるために、第2ブレーキB2に係合する必要がある。そこで、前記制御装置から第6のソレノイドバルブDSLに第6ソレノイド信号が送られ、第2ブレーキB2に係合させられる。油路L-5を介して供給されるソレノイドモジュレータ圧を元圧として、前記第6のソレノイドバルブDSLは、図示されない制御装置から送られる第6ソレノイド信号に対応する信号油圧を油路L-22に発生させる。

【0055】また、第5のソレノイドバルブS5が非電通になり、ソレノイドリレーバルブ56が右半位置を採るので油路L-22、L-32が連通させられ、第6のソレノイドバルブDSLから供給された信号油圧は、油路L-32を介してB-2コントロールバルブ65に供給される。該B-2コントロールバルブ65は、第6のソレノイドバルブDSLからの信号油圧に応じて、油路L-40、L-41間の連通度合いを制御し、B-2コントロール圧P_{B2}を油路L-41に発生させる。前記B-2コントロール圧P_{B2}は、油路L-41、L-44を介してB-2アプライコントロールバルブ67に供給される。そして、油路L-1、L-9、L-81、L-93を介して前記B-2アプライコントロールバルブ67に供給されたライン圧P_Lは、B-2アプライコントロールバルブ67が左半位置を採るように作用する。したがって、前記B-2コントロール圧P_{B2}は、油路L-95を介して第2ブレーキB2の油圧サーボB-2に供給され、第2ブレーキB2に係合させる。その結果、1速のエンジンプレーキが達成される。

【0056】次に2速について説明する。2速は、Lレンジ以外の1速の状態に加え、第1ブレーキB1に係合させることによって達成される。1速時に通電されていた第1ソレノイドバルブSL1に対して、前記制御装置によって、第1ソレノイド信号が出力され、油路L-6からの油圧を元圧として、前記第1ソレノイド信号に対応する油圧が、油路L-15に発生させられる。1速においては、油路L-24、L-25間が遮断され、油路L-25は、ドレーンポートと連通させられていたが、2速においては、油路L-15を介して供給される信号油圧に基づいて、油路L-24、L-25間の連通度合いが、前記制御装置からの第1ソレノイド信号に対応して制御されることになる。その結果、B-1コントロールバルブ55において、B1コントロール圧P_{B1}が発生させられる。

【0057】該B1コントロール圧P_{B1}は、油路L-25、L-63又は油路L-25、L-64を介して第2のB-1アプライコントロールバルブ62に供給され、

15

該第2のB-1アプライコントロールバルブ62が左半位置を採るように作用する。ところが、該第2のB-1アプライコントロールバルブ62には油路L-65、L-66が接続され、C-1コントロール圧 P_{C1} が前記第2のB-1アプライコントロールバルブ62が左半位置を採るように作用しているの、第2のB-1アプライコントロールバルブ62は左半位置に維持される。

【0058】そして、油路L-25に発生させられたB-1コントロール圧 P_{B1} が油路L-67を介して第2のB-1アプライコントロールバルブ62に供給され、更に油路L-71、L-72及び油路L-71、L-73を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ71に供給される。油路L-73は、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換える力（油路L-73を介して供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を左半位置に維持するための力（油路L-82を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は左半位置を維持する。これによって、油路L-72、L-83間の連通が維持されて、B-1コントロール圧 P_{B1} は油圧サーボB-1に供給される。

【0059】また、前記B-1コントロール圧 P_{B1} は、油路L-83から分岐した油路L-97を介してB-2アプライコントロールバルブ67に供給され、該B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えるように作用する。ところが、該B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換える力（油路L-97を介して供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、B-2アプライコントロールバルブ67を左半位置に採るための力（油路L-93を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に負けるので、B-2アプライコントロールバルブ67は左半位置を採る。

【0060】次に、3速について説明する。3速は、2速の状態に加えて、第4クラッチC0に係合させ、第1ブレーキB1を解放して達成する。つまり、第1クラッチC1、第4クラッチC0及び第3ブレーキB3の係合によって3速が達成される。2速状態において係合されていた第1ブレーキB1の油圧サーボB-1内の油圧は、前記制御装置からの第1ソレノイド信号に対応して第1のソレノイドバルブSL1に動作させられると、油路L-83、第1のB-1アプライコントロールバルブ71、油路L-72、L-71、第2のB-1アプライコントロールバルブ62、油路L-67、L-25及びB-1コントロールバルブ55を介してドレーンポートと連通され、ドレーンされる。これと同時に、油路L-

16

97を介してB-2アプライコントロールバルブ67に作用していた油圧、及び油路L-73を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ71に作用していた油圧もドレーンされる。

【0061】また、第2のソレノイドバルブSL2は、油路L-7のソレノイドモジュレータ圧を元圧として、前記制御装置からの第2ソレノイド信号に基づいて、所定の信号油圧を油路L-16に発生させるように制御される。該油路L-16はソレノイドリレーバルブ56に接続され、該ソレノイドリレーバルブ56は、3速以上で左半位置を採るが、3速が達成されるまでの間、すなわち、2-3変速中は、右半位置を維持する。

【0062】したがって、2-3変速中は、油路L-16は、ソレノイドリレーバルブ56を介して油路L-31と接続される。そして、油路L-16、ソレノイドリレーバルブ56及び油路L-31を介して信号油圧がC-0コントロールバルブ64に供給されると、油路L-11、L-23、L-36を介して供給されるDレンジ圧 P_D が調圧され、C-0コントロール圧 P_{C0} になり、油路L-37、L-51及び油路L-37、L-52を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給される。また、油路L-37、L-51を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給されたC-0コントロール圧 P_{C0} は、前記クラッチアプライコントロールバルブ66が左半位置を採るように作用する。したがって、油路L-37、L-52を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給されたC-0コントロール圧 P_{C0} は、油路L-53を介して第4クラッチC0の油圧サーボC-0に供給され、第4クラッチC0に係合させる。

【0063】また、油圧サーボC-0の係合圧は、油路L-85、L-86を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ71に供給され、該第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用する。しかし、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換える力（油路L-86を介して供給される第4クラッチC0の係合圧と該係合圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して供給される第1クラッチC1の係合圧と該係合圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を左半位置に採るための力（油路L-82を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は左半位置を維持する。

【0064】さらに、油圧サーボC-0の係合圧は、油路L-85、L-96を介してB-2アプライコントロールバルブ67に供給され、該B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えるように作用する。しかし、B-2アプライコントロールバルブ67を

17

右半位置に切り換える力（油路L-96を介して供給される第4クラッチC0の係合圧と該係合圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、B-2アプライコントロールバルブ67を左半位置に採るための力（油路L-93を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に負けるので、B-2アプライコントロールバルブ67は左半位置を維持する。

【0065】そして、3速への変速が終了すると、前記制御装置からの第5ソレノイド信号によって、第5ソレノイドバルブS5は通電され、油路L-1、L-4からのライン圧 P_L を元圧として、信号油圧を油路L-19に発生させる。これによって、前記ソレノイドリレーバルブ56は左半位置に切り換えられ、第2のソレノイドバルブSL2及び第6のソレノイドバルブDSLは、図示されないロックアップ制御用のバルブを制御するために用いられる。

【0066】また、ソレノイドリレーバルブ56が左半位置に切り換えられることにより、ソレノイドモジュレータバルブ53から出力されるソレノイドモジュレータ圧が、油路L-5、L-21、ソレノイドリレーバルブ56、油路L-31を介して、C-0コントロールバルブ64に供給され、油路L-36、L-37間の連通を維持するように作用する。これによって、3速以上の変速段においては、第4クラッチC0の係合状態が維持される。さらに、B-2コントロールバルブ65を制御するための信号油圧を供給していた油路L-32は、ソレノイドリレーバルブ56が左半位置に切り換えられることによってドレーンポートに接続されるので、B-2コントロールバルブ65は左半位置を維持することになり、油路L-40、L-41間が遮断される。

【0067】次に、4速について説明する。4速は、3速の状態に加えて、第1ブレーキB1に係合させ、第1クラッチC1を解放することによって達成される。つまり、第4クラッチC0、第1ブレーキB1及び第3ブレーキB3の係合によって4速が達成される。3速において係合されていた第1クラッチC1の油圧サーボC-1内の油圧は、前記制御装置からの第3ソレノイド信号によって第3のソレノイドバルブSL3が作動させられると、油路L-58、L-57、クラッチアプライコントロールバルブ66、油路L-56、L-35及びC-1クラッチコントロールバルブ57を介してドレーンポートと連通され、ドレーンされる。

【0068】また、第1のソレノイドバルブSL1は、油路L-6のソレノイドモジュレータ圧を元圧として、前記制御装置からの第1ソレノイド信号によって信号油圧を油路L-15に発生させる。前記信号油圧は油路L-15を介してB-1コントロールバルブ55に作用し、油路L-24のDレンジ圧 P_D を元圧として、油路L-25にB-1コントロール圧 P_{B1} を発生させる。B

18

-1コントロール圧 P_{B1} は、油路L-25、L-63及び油路L-25、L-64を介して、第2のB-1アプライコントロールバルブ62を左半位置に採るように作用する。ここで、第2のB-1アプライコントロールバルブ62は、3-4変速によって油圧サーボC-1の油圧がドレーンされるので、左半位置に採るための力が無くなってしまいが、油路L-25、L-63及び油路L-25、L-64を介してB-1コントロール圧 P_{B1} が供給されるので、左半位置に維持される。

【0069】そして、油路L-25、L-67を介して第2のB-1アプライコントロールバルブ62に供給されたB-1コントロール圧 P_{B1} は、油路L-71、L-73を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ71に供給される。そして、該第1のB-1アプライコントロールバルブ71に供給された油圧は、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用する。ところが、該第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換える力（油路L-73によって供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-86によって供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ71が左半位置を採るための力（油路L-82を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は左半位置を維持する。これによって、油路L-72、L-83間の連通が維持され、B-1コントロール圧 P_{B1} は油圧サーボB-1に供給される。

【0070】さらに、油圧サーボB-1の係合圧は、油路L-97を介してB-2アプライコントロールバルブ67に供給され、該B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えるように作用する。そして、B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換える力（油路L-96を介して供給される第4クラッチC0の係合圧と該係合圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-97を介して供給される第1ブレーキB1の係合圧と該係合圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、B-2アプライコントロールバルブ67を左半位置に採るための力（油路L-93を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ67は右半位置に切り換えられる。

【0071】次に、5速について説明する。5速は、4速の状態に加えて、第3クラッチC3が係合させられ、第3ブレーキB3が解放される。つまり、第3クラッチC3、第4クラッチC0及び第1ブレーキB1の係合によって5速が達成される。前記制御装置からの第4ソレノイド信号によって、第4のソレノイドバルブS4から信号油圧が発生され、左半位置を採っていた4-5シフ

19

トバルブ61が右半位置に切り換えられる。これにより、油路L-81、L-98間が遮断され、油路L-98は4-5シフトバルブ61を介してドレーンポートに連通させられ、油圧サーボB-3の油圧がドレーンされる。また、油路L-99は4-5シフトバルブ61を介してドレーンポートと連通させられていたが、前記4-5シフトバルブの右半位置への切換えによって、油路L-11と連通させられる。これにより、Dレンジ圧P_Dが、油路L-11、4-5シフトバルブ61、油路L-99を介して第3クラッチC3の油圧サーボC-3に供給される。

【0072】次に、後進段について説明する。後進段は、運転者がシフトレバーを操作し、マニュアルバルブ54を切り換えることによって達成される。すなわち、マニュアルバルブ54の切換えによって、油路L-12にRレンジ圧P_Rが発生させられる。ここで、各ソレノイドバルブの状態について説明する。第1〜第3のソレノイドバルブS_{L1}〜S_{L3}は通電され、それぞれ信号油圧を発生させない状態になるので、B-1コントロールバルブ55、C-0コントロールバルブ64及びC-1コントロールバルブ57からは、B-1コントロール圧P_{Bi}、C-0コントロール圧P_{C0}及びC-1コントロール圧P_{C1}が出力されない。さらに、前記B-1コントロールバルブ55、C-0コントロールバルブ64及びC-1コントロールバルブ57は、Dレンジ圧P_Dを元圧としているので、ソレノイドバルブにフェールが発生しても、誤って油圧が出力されることはない。

【0073】また、第4のソレノイドバルブS₄は非通電にされ、油路L-18に信号油圧は発生させられず、4-5シフトバルブ61は左半位置になる。油路L-81を介して4-5シフトバルブ61に供給されたライン圧P_Lは、油路L-98を介して油圧サーボB-3に供給される。また、ソレノイドリレーバルブ56は、第5のソレノイドバルブS₅から信号油圧が供給されないことによって右半位置を採るので、油路L-22、L-32間が連通させられるが、第6のソレノイドバルブD_SLが非電通にされ、油路L-22に信号油圧が発生させられないので、B-2コントロールバルブ65は左半位置を採ることになる。これによって、マニュアルバルブ54から出力されるRレンジ圧P_Rは、油路L-12、L-38、L-42、B-2コントロールバルブ65及び油路L-43を介して油圧サーボC-2に供給される。

【0074】そして、前記Rレンジ圧P_Rは、油路L-12、L-38、L-39、B-2コントロールバルブ65及び油路L-41、L-45を介してB-2アプライコントロールバルブ67に供給され、該B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えるように作用する。ところが、B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換える力（油路L-45を介

20

して供給されるRレンジ圧P_Rと該Rレンジ圧P_Rが加わるスプールa面の面積との積）が、該B-2アプライコントロールバルブ67を左半位置に採るための力（油路L-93を介して供給されるライン圧P_Lと該ライン圧P_Lが加わるスプールbの面の面積との積+油路L-94を介して供給されるRレンジ圧P_Rと該Rレンジ圧P_Rが加わるスプールaの面の面積との積）に負けるので、B-2アプライコントロールバルブ67は左半位置を維持する。これにより、油路L-41、L-44を介して供給されるRレンジ圧P_Rは、油路L-95を介して油圧サーボB-2に供給される。

【0075】本実施の形態においては、第1ブレーキB1と第2ブレーキB2との組合せ、第4クラッチC0と第2ブレーキB2との組合せ、又は第1クラッチC1と第4クラッチC0と第1ブレーキB1との組合せの同時係合が発生すると、インターロックが発生してしまう。本実施の形態においては、ソレノイドバルブ等のフェールが発生した場合でも、同時係合が発生することがないようになっている。そこで、各変速段において、第1クラッチC1、第4クラッチC0及び第1ブレーキB1、第2ブレーキB2の係合圧を制御するためのバルブ及びソレノイドバルブにフェールが発生した場合の油圧回路の動作について説明する。

【0076】Lレンジを除く1速において、正常状態では、第1クラッチC1及び第3ブレーキB3が係合させられる。まず、第6のソレノイドバルブD_SL又はB-2コントロールバルブ65にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-41に油圧が供給され、該油圧は油路L-44、B-2アプライコントロールバルブ67及び油路L-95を介して油圧サーボB-2に供給され、第2ブレーキB2が係合させられる。したがって、エンジンブレーキの得られる1速が達成される。

【0077】次に、第1のソレノイドバルブS_{L1}又はB-1コントロールバルブ55にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-25に油圧が供給され、該油圧は、油路L-67を介して第2のB-1アプライコントロールバルブ62に供給される。1速においては油圧サーボC-1にC-1コントロール圧P_{C1}が供給されているので、該C-1コントロール圧P_{C1}が油路L-66を介して供給され、第2のB-1アプライコントロールバルブ62は左半位置を採る。したがって、油路L-67、L-71間が連通させられる。第1のB-1アプライコントロールバルブ71には、油路L-73、L-87を介して前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように油圧が加わるが、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を左半位置に維持する力に負けるので、該第1のB-1アプライコントロールバルブ71は切り換わらない。したがって、油路L-72、L-83間が連通させ

られ、油圧が油圧サーボB-1に供給されて第1ブレーキB1が係合させられる。

【0078】その結果、2速を達成することができる。次に、第2のソレノイドバルブSL2又はC-0コントロールバルブ64にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-37に油圧が供給され、該油圧は、油路L-52を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給される。1速においてはC-1コントロールバルブ57から油圧が出力されているので、油路L-54又は油路L-55からの油圧によって、クラッチアプライコントロールバルブ66は左半位置を採る。したがって、油路L-52の油圧は油路L-53を介して油圧サーボC-0に供給される。そして、第1のB-1アプライコントロールバルブ71に対して、第4クラッチC0の係合圧及び第1クラッチC1の係合圧が、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用するが、左半位置に維持する力に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は切り換わらない。また、B-2アプライコントロールバルブ67にも第4クラッチC0の係合圧が作用するが、B-2アプライコントロールバルブ67も同様に左半位置を維持する。

【0079】したがって、3速を達成することができる。次に、第3のソレノイドバルブSL3又はC-1コントロールバルブ57にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-34、L-35間が遮断され、油路L-35がドレーンポートと連通させられる。したがって、油路L-54、L-55には油圧が供給されなくなり、左半位置を採っていた前記クラッチアプライコントロールバルブ66はスプリングの付勢力によって右半位置に切り換わる。クラッチアプライコントロールバルブ66の右半位置への切換えにより、Dレンジ圧 P_D が供給されている油路L-61、L-62はそれぞれ油路L-57、L-53と連通させられ、油圧サーボC-0、C-1にDレンジ圧 P_D が供給される。また、油圧サーボC-0、C-1への油圧の供給によって、第4クラッチC0の係合圧及び第1クラッチC1の係合圧が、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用するが、左半位置に維持する力に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は切り換わらない。また、B-2アプライコントロールバルブ67にも第4クラッチC0の係合圧が作用するが、B-2アプライコントロールバルブ67も同様に左半位置を維持する。

【0080】したがって、3速を達成することができる。次に、Lレンジの1速について説明する。Lレンジの1速において、正常状態では、第1クラッチC1、第2ブレーキB2及び第3ブレーキB3が係合させられる。まず、第6のソレノイドバルブDSL又はB-2コントロールバルブ65にフェールが発生した場合につい

て説明する。

【0081】この場合、油路L-41、L-40間が遮断され、油路L-41、L-39間が連通させられる。したがって、油圧サーボB-2は、油路L-95、B-2アプライコントロールバルブ67、油路L-44、L-41、B-2コントロールバルブ65、油路L-39、L-38、L-12及びマニュアルバルブ54を介してドレーンポートに連通させられる。これにより、油圧サーボB-2の油圧はドレーンされ、第2ブレーキB2は解放される。

【0082】したがって、エンジンブレーキの得られない1速を達成することができる。次に、第1のソレノイドバルブSL1又はB-1コントロールバルブ55にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-25に油圧が供給され、該油圧は、油路L-67を介して第2のB-1アプライコントロールバルブ62に供給される。1速においては油圧サーボC-1に油圧が供給されているので、油路L-66からの油圧によって、第2のB-1アプライコントロールバルブ62は左半位置を採る。

【0083】したがって、油路L-67、L-71間が連通させられる。前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71には、油路L-73、L-87を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように油圧が作用するが、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を左半位置に維持する力に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は切り換わらない。その結果、油路L-72、L-83間が連通させられ、油圧が油圧サーボB-1に供給され、第1ブレーキB1が係合させられる。

【0084】また、油圧サーボB-1に供給される油圧が、油路L-97を介してB-2アプライコントロールバルブ67に供給され、該B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えるように作用する。これにより、B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切換えようとする力（油路L-45を介して供給されるB-2コントロール圧 P_{B2} と該B-2コントロール圧 P_{B2} が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-97を介して油圧サーボB-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、前記B-2アプライコントロールバルブ67が左半位置を採るための力（油路L-93を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールaの面の面積との積）に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ67は右半位置に切り換わる。これにより、油路L-44、L-95間は遮断され、油圧サーボB-2は、油路L-95及びB-2アプライコントロールバルブ67を介してドレーンポートと連通させられ、第2ブレーキB2は解放される。

【0085】したがって、2速を達成することができ

る。次に、第2のソレノイドバルブSL2又はC-0コントロールバルブ64にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-37に油圧が供給され、該油圧は、油路L-52を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給される。1速においてはC-1コントロールバルブから油圧が出力されているので、油路L-54又は油路L-55からの油圧によって、クラッチアプライコントロールバルブ66は左半位置を採る。

【0086】したがって、油路L-52の油圧は油路L-53を介して油圧サーボC-0に供給される。そして、第4クラッチC0の係合圧及び第1クラッチC1の係合圧が、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用するが、左半位置に維持する力に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は切り換わらない。

【0087】また、油路L-85、L-96を介して、B-2アプライコントロールバルブ67に油圧サーボC-0の供給圧が供給される。これにより、前記B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えようとする力（油路L-45を介して供給されるB-2コントロール圧 P_{B2} と該B-2コントロール圧 P_{B2} が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、前記B-2アプライコントロールバルブ67を左半位置に採るための力（油路L-93を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ67は右半位置に切り換わる。これにより、油路L-44、L-95間が遮断され、油圧サーボB-2は、油路L-95及びB-2アプライコントロールバルブ67を介してドレーンポートと連通させられ、第2ブレーキB2は解放される。

【0088】したがって、3速を達成することができる。次に、第3のソレノイドバルブSL3又はC-1コントロールバルブ57にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-34、L-35間が遮断され、油路L-35がドレーンポートに連通させられる。したがって、クラッチアプライコントロールバルブ66に左半位置を採らせていた油圧が油路L-54、L-55に供給されなくなり、前記クラッチアプライコントロールバルブ66は右半位置に切り換わる。そして、クラッチアプライコントロールバルブ66に右半位置への切換えに伴って、油路L-61、L-62と油路L-57、L-53とが連通させられ、油圧サーボC-0、C-1にDレンジ圧 P_D が供給される。また、前記油圧サーボC-0、C-1への油圧の供給に伴って、第4クラッチC0の係合圧及び第1クラッチC1の係合圧が、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右

半位置に切り換えるように作用するが、左半位置に維持する力に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は切り換わらない。

【0089】そして、油路L-85、L-96を介して、B-2アプライコントロールバルブ67に油圧サーボC-0の供給圧が作用する。これにより、前記B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えようとする力（油路L-45を介して供給されるB-2コントロール圧 P_{B2} と該B-2コントロール圧 P_{B2} が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、B-2アプライコントロールバルブ67が左半位置を採るための力（油路L-93を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ67は右半位置に切り換わる。これにより、油路L-44、L-95間が遮断され、油圧サーボB-2は、油路L-95及びB-2アプライコントロールバルブ67を介してドレーンポートと連通させられ、第2ブレーキB2は解放される。

【0090】したがって、3速を達成することができる。次に、2速について説明する。2速において、正常状態では、第1クラッチC1、第1ブレーキB1、第3ブレーキB3が係合させられる。まず、第6のソレノイドバルブDSL又はB-2コントロールバルブ65にフェールが発生した場合について説明する。

【0091】この場合、油路L-41に油圧が供給され、該油圧は油路L-45を介してB-2アプライコントロールバルブ67に供給され、該B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に採るように作用する。これにより、B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えようとする力（油路L-45を介して供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-97を介して供給される第1ブレーキB1の係合圧と該係合圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、前記B-2アプライコントロールバルブ67が左半位置を採るための力（油路L-93を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ67は右半位置を採る。したがって、フェールによって、油路L-41に油圧が供給されても、B-2アプライコントロールバルブ67の切換えによって、油路L-44、L-95間は遮断され、油圧サーボB-2は油路L-95を介してドレーンポートに連通される。

【0092】その結果、2速を達成することができる。次に、第1のソレノイドバルブSL1又はB-1コントロールバルブ55にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-25、L-24間が遮断され、油路L-25がドレーンポートと連通させられる。

25

ところが、第2のB-1アプライコントロールバルブ62は油路L-66からの油圧によって左半位置を採るので、油路L-67、L-71間の連通が維持される。これにより、油圧サーボB-1内の油圧は、油路L-83、第1のB-1アプライコントロールバルブ71、油路L-72、L-71、第2のB-1アプライコントロールバルブ62及び油路L-67、L-25を介してドレーンされる。

【0093】したがって、エンジンブレーキが得られない1速を達成することができる。次に、第2のソレノイドバルブSL2又はC-0コントロールバルブ64にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-37に油圧が供給され、該油圧は、油路L-52を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給される。2速においてはC-1コントロールバルブから油圧が供給されているので、油路L-54又は油路L-55からの油圧によって、クラッチアプライコントロールバルブ66は左半位置を採る。したがって、油路L-52の油圧は油路L-53を介して油圧サーボC-0に供給される。該油圧サーボC-0に供給される油圧が、第1ブレーキB1の係合圧及び第1クラッチC1の係合圧と共に、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用する。そして、その力が第1のB-1アプライコントロールバルブ71の左半位置を採るように作用する力に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は右半位置に切り換えられる。これにより、油路L-72、L-83間が遮断され、油圧サーボB-1は油路L-83を介してドレーンポートと連通させられ、第1ブレーキB1は解放される。

【0094】さらに、第1のB-1アプライコントロールバルブ71の切換えによって、油路L-91に供給されているDレンジ圧 P_D が、油路L-92を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給され、該クラッチアプライコントロールバルブ66が右半位置を採るように作用する。また、第1ブレーキB1の係合圧が供給されていたB-2アプライコントロールバルブ67に、油圧サーボC-0の係合圧が供給されるので、B-2アプライコントロールバルブ67も同様に左半位置を維持する。

【0095】したがって、3速を達成することができる。次に、第3のソレノイドバルブSL3又はC-1コントロールバルブ57にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-34、L-35間が遮断され、油路L-35がドレーンポートと連通させられる。したがって、クラッチアプライコントロールバルブ66に左半位置を採らせていた油圧が油路L-54、L-55に供給されなくなり、前記クラッチアプライコントロールバルブ66は右半位置に切り換わる。クラッチアプライコントロールバルブ66の右半位置への切換え

26

に伴って、油路L-61、L-62と油路L-57、L-53とが連通させられ、油圧サーボC-0、C-1にDレンジ圧 P_D が供給される。また、油圧サーボB-1、C-0、C-1に供給される油圧が第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用する。これにより、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換える力が、第1のB-1アプライコントロールバルブ71が左半位置を採るための力に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は右半位置に切り換わる。これにより、油路L-72、L-83間が遮断され、油圧サーボB-1は油路L-83を介してドレーンポートに連通され、第1ブレーキB1は解放される。

【0096】さらに、第1のB-1アプライコントロールバルブ71の切換えに伴って、油路L-91に供給されているDレンジ圧 P_D が、油路L-92を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給され、該クラッチアプライコントロールバルブ66が右半位置を採るように作用する。また、第1ブレーキB1の係合圧が供給されていたB-2アプライコントロールバルブ67に第4クラッチC0の係合圧が供給されるので、B-2アプライコントロールバルブ67も同様に左半位置を維持する。

【0097】したがって、3速を達成することができる。次に、3速について説明する。3速において、正常状態では、第1クラッチC1、第4クラッチC0及び第3ブレーキB3が係合させられる。まず、第6のソレノイドバルブDSL又はB-2コントロールバルブ65にフェールが発生した場合について説明する。

【0098】この場合、油路L-41に油圧が供給され、該油圧は油路L-45を介してB-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に採るように作用する。これにより、該B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えようとする力（油路L-45を介して供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、B-2アプライコントロールバルブ67を左半位置に採ろうとする力（油路L-93を介して供給されるライン圧 P_L と該ライン圧 P_L が加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ67は右半位置を採る。したがって、フェールによって、油路L-41に油圧が供給されても、B-2アプライコントロールバルブ67の切換えに伴って、油路L-44、L-95間は遮断され、油圧サーボB-2は油路L-95を介してドレーンポートに連通させられる。

【0099】したがって、3速を維持することができる。次に、第1のソレノイドバルブSL1又はB-1コントロールバルブ55にフェールが発生した場合につい

て説明する。この場合、油路L-24、L-25間が連通させられ、油路L-67を介して第2のB-1アプライコントロールバルブ62に油圧が供給される。第2のB-1アプライコントロールバルブ62は、油路L-66から供給される油圧によって左半位置を採るので、油路L-71に油圧が供給される。油路L-71に供給される油圧は、油路L-73を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用する。第1のB-1アプライコントロールバルブ71には、既に油路L-86、L-87を介して、第1クラッチC1の係合圧及び第4クラッチC0の係合圧が供給されていて、これに油路L-73から供給される油圧が加わる。したがって、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えようとする力が、該第1のB-1アプライコントロールバルブ71が左半位置を採るための力に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は右半位置に切り換わり、油路L-72、L-83間が遮断され、油圧サーボB-1に油圧は供給されない。

【0100】さらに、第1のB-1アプライコントロールバルブ71の切換えに伴って、油路L-91に供給されているDレンジ圧P_Dが、油路L-92を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給され、該クラッチアプライコントロールバルブ66が右半位置を採るように作用する。したがって、3速を達成することができる。

【0101】次に、第2のソレノイドバルブSL2又はC-0コントロールバルブ64にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-36、L-37間が遮断され、油路L-37はC-0コントロールバルブ64を介してドレーンポートと連通させられる。クラッチアプライコントロールバルブ66は、油路L-54、L-55から供給される油圧によって左半位置を維持させられるので、油路L-52、L-53間が連通させられる。したがって、油圧サーボC-0は、油路L-53、クラッチアプライコントロールバルブ66及び油路L-52、L-37を介してドレーンされる。

【0102】したがって、エンジンブレーキが得られない1速を達成することができる。次に、第3のソレノイドバルブSL3又はC-1コントロールバルブ57にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-34、L-35間が遮断され、油路L-35がドレーンポートに連通させられる。クラッチアプライコントロールバルブ66は、油路L-51から供給される油圧によって、左半位置を維持させられるので、油路L-56、L-57間の連通が維持される。したがって、油圧サーボC-1内の油圧は、油路L-58、L-57、クラッチアプライコントロールバルブ66及び油路L-56、L-35を介してドレーンされ、第1クラッチC1は解放される。

【0103】また、油圧サーボC-1内の油圧のドレーンに伴って、第2のB-1アプライコントロールバルブ62を左半位置に維持していた油圧がドレーンされ、前記第2のB-1アプライコントロールバルブ62は右半位置に切り換わる。これにより、油路L-68、L-71間が連通させられ、油路L-68のDレンジ圧P_Dが油路L-71、L-73を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用する。ところが、油圧サーボC-1がドレーンされているので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えようとする力は、油路L-86、L-73から供給される油圧に基づく力だけになり、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を左半位置に切り換える力に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は左半位置を維持する。

【0104】したがって、油路L-72、L-83間が連通させられ、Dレンジ圧P_Dが油圧サーボB-1に供給され、第1ブレーキB1が係合させられる。また、B-2アプライコントロールバルブ67は、油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧、及び油路L-97を介して油圧サーボB-1に供給される油圧が、B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えるように作用する。これにより、B-2アプライコントロールバルブ67を右半位置に切り換えようとする力が、左半位置を維持する力に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ67は右半位置に切り換わる。

【0105】したがって、4速を達成することができる。次に、4速について説明する。4速において、正常状態では、第4クラッチC0、第1ブレーキB1及び第3ブレーキB3が係合させられる。まず、第6のソレノイドバルブDSL又はB-2コントロールバルブ65にフェールが発生した場合について説明する。

【0106】この場合、油路L-41に油圧が供給され、該油圧は油路L-44を介してB-2アプライコントロールバルブ67に供給される。ところが、該B-2アプライコントロールバルブ67は、正常状態において既に右半位置に切り換わっているため、油路L-44、L-95間の連通は、B-2アプライコントロールバルブ67のスプールによって阻止され、油圧サーボB-2内の油圧はドレーンされる。

【0107】したがって、4速を維持することができる。次に、第1のソレノイドバルブSL1又はB-1コントロールバルブ55にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-24、L-25間が遮断され、油圧サーボB-1の油圧は、油路L-83、第1のB-1アプライコントロールバルブ71、油路L-72、L-71、第2のB-1アプライコントロールバルブ62及び油路L-67、L-25を介してドレーンされる。これにより、油路L-63又は油路L-64を

29

介して、第2のB-1アプライコントロールバルブ62が左半位置を採るように作用していた油圧がドレーンされ、前記第2のB-1アプライコントロールバルブ62は右半位置に切り換わる。そして、L-68、L-71間が連通させられる。この場合、B-1コントロール圧P_{B1}に代えてDレンジ圧P_Dが油路L-71に供給されるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71及びB-2アプライコントロールバルブ67は切り換わらない。

【0108】したがって、4速を維持することができる。次に、第2のソレノイドバルブSL2又はC-0コントロールバルブ64にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-36、L-37間が遮断され、油路L-37はC-0コントロールバルブ64を介して、ドレーンポートと連通させられる。これにより、油圧サーボC-0内の油圧は、油路L-53、クラッチアプライコントロールバルブ66及び油路L-52、L-37を介してドレーンされる。したがって、クラッチアプライコントロールバルブ66が左半位置を維持するように作用していた油圧が油路L-51に供給されなくなり、クラッチアプライコントロールバルブ66は右半位置に切り換わる。その結果、油路L-61、L-62と油路L-57、L-53とが連通させられ、油圧サーボC-0、C-1にDレンジ圧P_Dが供給される。また、同時に油路L-86、L-87を介して、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換える力が作用する。これにより、該第1のB-1アプライコントロールバルブ71には、油路L-73、L-86、L-87からそれぞれ油圧が供給されるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71が左半位置を採るための力に勝つので、該第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えられる。その結果、油圧サーボB-1内の油圧は油路L-83、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を介してドレーンポートに連通させられ、第1ブレーキB1は解放される。

【0109】さらに、第1のB-1アプライコントロールバルブ71の切換えに伴って、油路L-91に供給されているDレンジ圧P_Dが、油路L-92を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給され、該クラッチアプライコントロールバルブ66が右半位置を採るように作用する。そして、油路L-97に供給されている油圧がドレーンされる。したがって、B-2アプライコントロールバルブ67が右半位置を採るために作用する油圧は、油路L-96から供給される油圧だけになる。そして、前記B-2アプライコントロールバルブ67が右半位置を維持するための力は左半位置を採るための力に負けるので、B-2アプライコントロールバルブ67は左半位置に切り換えられる。

【0110】したがって、3速を達成することができ

30

る。次に、第3のソレノイドバルブSL3又はC-1コントロールバルブ57にフェールが発生した場合について説明する。この場合、油路L-34、L-35間が連通させられ、油路L-35、L-56を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に油圧が供給される。該クラッチアプライコントロールバルブ66は左半位置を採っているため、油路L-56、L-57間が連通させられ、油路L-58を介して油圧サーボC-1に油圧が供給される。また、油圧サーボC-1に供給される油圧は、油路L-65、L-87を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ71に供給され、該第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えるように作用する。その結果、第1のB-1アプライコントロールバルブ71を右半位置に切り換えようとする力が、左半位置を維持するための力に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ71は右半位置を採る。これにより、油路L-72、L-83間が遮断され、油圧サーボB-1は、油路L-83及びB-1アプライコントロールバルブ71を介してドレーンポートに連通され、第1ブレーキB1が解放される。

【0111】さらに、第1のB-1アプライコントロールバルブ71の切換えに伴って、油路L-91に供給されているDレンジ圧P_Dが、油路L-92を介してクラッチアプライコントロールバルブ66に供給され、該クラッチアプライコントロールバルブ66が右半位置を採るように作用する。そして、油路L-97に供給されている油圧がドレーンされる。したがって、B-2アプライコントロールバルブ67が右半位置を採るために作用する油圧は、油路L-96から供給される油圧だけになる。そして、前記B-2アプライコントロールバルブ67が右半位置を維持するための力は左半位置を採るための力に負け、B-2アプライコントロールバルブ67は左半位置に切り換えられる。

【0112】したがって、3速を達成することができる。次に、5速について説明する。5速において、4-5シフトバルブの切換えによって、第3ブレーキB3が解放され、第3クラッチC3が係合させられること以外は、4速の場合と同じであるので、フェールが発生したときの動作は4速の場合と同じである。

【0113】なお、本発明の実施の形態においては、自動変速機11によって動力を確実に伝達するために所定の変速段を達成するようにしているが、他の任意の変速段を達成することもできる。次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。なお、第1の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略する。また、油圧回路の左半図は図4を援用する。

【0114】図5は本発明の第2の実施の形態における油圧回路を示す右半図である。この場合、フェールセーフ手段としての第2のB-1アプライコントロールバル

31

ブ 6 2 は、第 1 の位置として左半位置を、第 2 の位置として右半位置を選択的に採る。そして、前記第 2 の B-1 アプライコントロールバルブ 6 2 は、油路 L-2 5、L-6 3 又は油路 L-2 5、L-6 4 を介して B-1 コントロール圧 P_{B1} が供給されるか、又は、油圧サーボ C-1 に供給される油圧 (C-1 コントロール圧 P_{C1} 又は D レンジ圧 P_D) が油路 L-6 5、L-6 6 を介して供給されて左半位置を採り、油路 L-2 5、L-6 7 を介して供給された B-1 コントロール圧 P_{B1} を、油路 L-7 1 を介して第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 7 1 に供給する。なお、第 2 の B-1 アプライコントロールバルブ 6 2 は切換弁から成る。

【0115】第 1 の実施の形態においては、フェールが発生したときに、第 2 の B-1 アプライコントロールバルブ 6 2 の切換えに伴って供給される油圧として、D レンジ圧 P_D が使用されるが、本発明の実施の形態においては、油圧サーボ C-0 に供給される油圧が使用される。油圧サーボ C-0 に供給される油圧は、油路 L-8 5、L-10 1 を介して第 2 の B-1 アプライコントロールバルブ 6 2 に供給される。

【0116】そして、第 2 の B-1 アプライコントロールバルブ 6 2 が右半位置を採る場合は、油路 L-6 8 1、L-7 1 間で連通させられ、油路 L-7 2、L-7 3 に油圧サーボ C-0 に供給される油圧が供給される。また、第 2 の B-1 アプライコントロールバルブ 6 2 が左半位置を採る場合は、油路 L-6 8 1、L-7 1 間が遮断される。なお、第 2 の B-1 アプライコントロールバルブ 6 2 の右半位置への切換えについては、第 1 の実施の形態と同様である。

【0117】次に、本発明の第 3 の実施の形態について説明する。なお、第 1 の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略する。図 6 は本発明の第 3 の実施の形態における油圧回路を示す左半図、図 7 は本発明の第 3 の実施の形態における油圧回路を示す右半図である。

【0118】第 1 の実施の形態においては、B-2 コントロールバルブ 6 5 及び B-1 コントロールバルブ 5 5 と B-2 アプライコントロールバルブ 6 7 及び第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 7 1 との関係は、B-2 コントロールバルブ 6 5 及び B-1 コントロールバルブ 5 5 が D レンジ圧 P_D を調圧して B-2 コントロール圧 P_{B2} 及び B-1 コントロール圧 P_{B1} を発生させ、フェールが発生した場合、前記 B-2 コントロール圧 P_{B2} 及び B-1 コントロール圧 P_{B1} が所定の油圧サーボに供給されるのを停止するようにしていた。本発明の実施の形態においては、B-2 コントロールバルブ 6 5 及び B-1 コントロールバルブ 5 5 の上流側に B-2 アプライコントロールバルブ 6 7 及び第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 7 1 を配設し、B-2 コントロール圧 P_{B2} 及び B-1 コントロール圧 P_{B1} を発生させるための元圧

32

の D レンジ圧 P_D を B-2 アプライコントロールバルブ 6 7 及び第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 7 1 を介して B-2 コントロールバルブ 6 5 及び B-1 コントロールバルブ 5 5 に供給するようにしている。そして、フェールが発生すると、B-2 アプライコントロールバルブ 6 7 及び第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 7 1 の切換えによって、B-2 コントロールバルブ 6 5 及び B-1 コントロールバルブ 5 5 への D レンジ圧 P_D の供給が停止させられる。

【0119】また、遮断弁としての B-2 アプライコントロールバルブ 16 7 は、スプール a、b、d を備え、スプール a、b 間、及びスプール b、d 間はいずれも接離自在にされる。そして、スプール a、b 間にスプリング c が配置され、前記スプール a、b はスプリング c による荷重を受けて左半位置側に付勢される。また、前記 B-2 アプライコントロールバルブ 16 7 は、スプリング c によって左半位置を採るとともに、油路 L-11、L-10 1 を介して B-2 アプライコントロールバルブ 16 7 に供給された D レンジ圧 P_D を、さらに油路 L-15 1 を介して B-2 アプライコントロールバルブ 16 7 の端部に供給し、B-2 アプライコントロールバルブ 16 7 が左半位置を採るように作用させる。そして、油路 L-11、L-10 1 を介して供給された D レンジ圧 P_D を、油路 L-10 2 を介して B-2 コントロールバルブ 16 5 に供給する。

【0120】該 B-2 コントロールバルブ 16 5 においては、油路 L-3 2 を介して信号油圧が供給され、油路 L-10 2 を介して供給された D レンジ圧 P_D を調圧し、B-2 コントロール圧 P_{B2} を発生させ、該 B-2 コントロール圧 P_{B2} を、油路 L-10 3 を介して油圧サーボ B-2 に供給するとともに、油路 L-10 4 を介して前記 B-2 アプライコントロールバルブ 16 7 に供給し、スプール a を右半位置に切り換えるように作用させる。

【0121】また、B-2 アプライコントロールバルブ 16 7 において、油圧サーボ B-1 に供給される油圧はスプール a とスプール b との間の油室に供給され、油圧サーボ C-0 に供給される油圧はスプール b の図における下方の油室に供給され、前記各油圧が加わるスプール a、b の面の面積が等しくされる。これにより、前記油圧サーボ B-1、C-0 に油圧が供給される場合 (4 速及び 5 速時) においても、B-2 アプライコントロールバルブ 16 7 を右半位置に切り換えようとする力は、油圧サーボ B-1、C-0 のうちのいずれか一方に油圧が供給される場合 (2 速及び 3 速) と同じであるので、前記 B-2 アプライコントロールバルブ 16 7 は右半位置に切り換わらない。

【0122】すなわち、正常状態においては、B-2 コントロールバルブ 16 5 から油圧サーボ B-2 への油路が常に確保されていることになるので、L レンジを選択

したときに、1速のエンジンブレーキ用の第2ブレーキB2を迅速に係合させることができる。これに対して、第1、第2の実施の形態のB-2アプライコントロールバルブ67のように、分割されていないスプールaを使用した場合、4速又は5速を達成した時点でB-2アプライコントロールバルブ167は右半位置に切り換わってしまう。その結果、油路L-151(図7)に油圧が供給されなくなるので、その後、3速又は2速にダウンシフトの変速が行われても、前記B-2アプライコントロールバルブ167は右半位置を採ったままになる。例えば、そのような2速の状態ではLレンジが選択されると、B-2コントロールバルブ165と油圧サーボB-2との間の油路は、油圧サーボB-1の油圧がある程度ドレーンされてからでないと形成されない。その場合、Lレンジが選択されたときのレスポンスが悪くなってしまう。

【0123】そして、遮断弁としてのB-2アプライコントロールバルブ167は、接離自在に配設されたスプールa、bを備え、該スプールa、bはスプリングcによる荷重を受けて左半位置側に付勢される。そして、前記B-2アプライコントロールバルブ167は、スプリングcによって左半位置を採るとともに、油路L-11、L-101を介してB-2アプライコントロールバルブに供給されたDレンジ圧P_Dを、さらに油路L-151を介してB-2アプライコントロールバルブ167の端部に供給し、B-2アプライコントロールバルブ167を左半位置に採るように作用させる。そして、油路L-11、L-101を介して供給されたDレンジ圧P_Dを、油路L-102を介してB-2コントロールバルブ165に供給する。

【0124】該B-2コントロールバルブ165においては、油路L-32を介して信号油圧が供給され、油路L-102を介して供給されたDレンジ圧P_Dを調圧し、B-2コントロール圧P_{B2}を発生させ、該B-2コントロール圧P_{B2}を油路L-103を介して油圧サーボB-2に供給するとともに、油路L-104を介して前記B-2アプライコントロールバルブ167のスプールaに供給され、該スプールaを右半位置に切り換えるように作用する。

【0125】次に、遮断弁としての第1のB-1アプライコントロールバルブ171は、スプールa、bを備えるとともに、該スプールa、b間にスプリングSP1を備える。そして、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は、通常、スプリングSP1の付勢力によって左半位置を採るとともに、油路L-11、L-23、L-105を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ171に供給されたDレンジ圧P_Dを、油路L-152を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ171の端部に供給し、該第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に採るように作用させ

る。

【0126】該B-1コントロールバルブ155は、油路L-15を介して信号油圧が供給され、油路L-124を介して供給されたDレンジ圧P_Dを調圧し、B-1コントロール圧P_{B1}を発生させ、該B-1コントロール圧P_{B1}を油路L-125を介してフェールセーフ手段としての第2のB-1アプライコントロールバルブ162に供給する。

【0127】該第2のB-1アプライコントロールバルブ162は、第1の位置として左半位置を、第2の位置として右半位置を選択的に採る。そして、前記第2のB-1アプライコントロールバルブ162は、油路L-125、L-63又は油路L-125、L-64を介してB-1コントロール圧P_{B1}が供給され、又は、第1クラッチC1の油圧サーボC-1に供給される油圧(C-1コントロール圧P_{C1}又はDレンジ圧P_D)が油路L-65、L-66を介して供給されて左半位置を採り、油路L-125、L-67を介して供給されたB-1コントロール圧P_{B1}を、油路L-71を介して第1ブレーキB1の油圧サーボB-1に供給するとともに、油路L-71、L-153を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ171に供給し、該第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えるように作用する。さらに、油圧サーボB-1に供給される油圧は、油路L-97を介してB-2アプライコントロールバルブ167におけるスプールaとスプールbとの間に供給され、スプールaを右半位置に切り換えるように作用する。

【0128】また、第2のB-1アプライコントロールバルブ162及びクラッチアプライコントロールバルブ66は、第1の実施の形態と同様に動作する。ただし、B-2アプライコントロールバルブ167の形状が異なることによって、油圧サーボC-0に供給される油圧のB-2アプライコントロールバルブ167への作用が、第1の実施の形態と異なる。すなわち、本実施の形態においては、油路L-85、L-96を介してB-2アプライコントロールバルブ167に供給される油圧は、該B-2アプライコントロールバルブ167のスプールa、スプールbを、右半位置に切り換えるように作用する。ただし、油路L-97を介して前記B-2アプライコントロールバルブ167に供給される油圧が作用するスプールaの断面積と、油路L-96を介してB-2アプライコントロールバルブ167に供給される油圧が作用するスプールbの断面積とは等しいので、前記油圧サーボB-1、C-0の係合圧のうち的一方が作用する場合と、油圧サーボB-1、C-0が作用する場合とを比較すると、スプールaを右半位置に切り換えようとする力は等しくなる。

【0129】次に、フェールが発生したときの各バルブの動作について説明する。第2のB-1アプライコン

35

ロールバルブ 162 及びクラッチアプライコントロールバルブ 66 の動作は、第 1 の実施の形態と同様であるので、B-2 アプライコントロールバルブ 167 及び第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 の動作について説明する。前記 B-2 アプライコントロールバルブ 167 及び第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が右半位置に切り換わる条件は第 1 の実施の形態とほぼ同じであるが、B-2 アプライコントロールバルブ 167 は、フェール状態のときだけ右半位置に切り換わる構造を有する。すなわち、前記 B-2 アプライコントロールバルブ 167 及び第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が右半位置に切り換わるのは、L レンジの 1 速の場合において、第 1 のソレノイドバルブ SL1 又は B-1 コントロールバルブ 155 にフェールが発生したとき、第 2 のソレノイドバルブ SL2 又は C-0 コントロールバルブ 164 にフェールが発生したとき、及び第 3 のソレノイドバルブ SL3 又は C-1 コントロールバルブ 157 にフェールが発生したとき、また、2 速の場合において、第 6 のソレノイドバルブ DSL 又は B-2 コントロールバルブ 165 にフェールが発生したとき、第 2 のソレノイドバルブ SL2 又は C-0 コントロールバルブ 164 にフェールが発生したとき、及び第 3 のソレノイドバルブ SL3 又は C-1 コントロールバルブ 157 にフェールが発生したとき、また、3 速の場合において、第 6 のソレノイドバルブ DSL 又は B-2 コントロールバルブ 165 にフェールが発生したとき、及び第 1 のソレノイドバルブ SL1 又は B-1 コントロールバルブ 155 にフェールが発生したとき、また、4 速の場合において、第 6 のソレノイドバルブ DSL 又は B-2 コントロールバルブ 165 にフェールが発生したとき、第 2 のソレノイドバルブ SL2 又は C-0 コントロールバルブ 164 にフェールが発生したとき、及び第 3 のソレノイドバルブ SL3 又は C-1 コントロールバルブ 157 にフェールが発生したときの計 11 通りである。

【0130】次に、各バルブの動作について説明する。まず、L レンジの 1 速において、第 1 のソレノイドバルブ SL1 又は B-1 コントロールバルブ 155 にフェールが発生した場合、油路 L-11、L-23、L-105、第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 及び油路 L-124 を介して供給される D レンジ圧 P_D が油路 L-125、L-67 を介して第 2 の B-1 アプライコントロールバルブ 162 に供給される。そして、前記油圧サーボ C-1 に供給される油圧が、第 2 の B-1 アプライコントロールバルブ 162 が左半位置を採るように作用するので、油路 L-67、L-71 間が連通させられ、B-1 コントロール圧 P_{B1} が油圧サーボ B-1 に供給され、第 1 ブレーキ B1 が係合させられる。

【0131】また、油圧サーボ B-1 に供給される油圧は、油路 L-153 を介して第 1 の B-1 アプライコン

36

トロールバルブ 171 に供給され、該第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が右半位置に採るように作用する。しかし、第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 を右半位置に切り換えようとする力（油路 L-153 を介して油圧サーボ B-1 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積 + 油路 L-87 を介して油圧サーボ C-1 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積）が、前記第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が左半位置を維持しようとする力（スプリング SP1 の荷重 + 油路 L-152 を介して供給される D レンジ圧 P_D と該 D レンジ圧 P_D が加わるスプール b の面の面積との積）に負けるので、第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 は左半位置を維持する。

【0132】そして、油圧サーボ B-1 に供給される油圧は、油路 L-97 を介して B-2 アプライコントロールバルブ 167 に供給され、該 B-2 アプライコントロールバルブ 167 のスプール a が右半位置を採るように作用する。これにより、B-2 アプライコントロールバルブ 167 を右半位置に切り換えようとする力（油路 L-97 を介して油圧サーボ B-1 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積 + 油路 L-104 を介して B-2 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積）が、B-2 アプライコントロールバルブ 167 を左半位置に維持しようとする力（スプリング c の荷重 + 油路 L-151 を介して供給される D レンジ圧 P_D と該 D レンジ圧 P_D が加わるスプール d の面の面積との積）に勝つので、前記 B-2 アプライコントロールバルブ 167 は右半位置に切り換わる。該 B-2 アプライコントロールバルブ 167 の右半位置への切換えによって、油路 L-101、L-102 間が遮断され、B-2 コントロール圧 P_{B2} の元圧である D レンジ圧 P_D は B-2 コントロールバルブ 165 に供給されなくなる。

【0133】また、油圧サーボ B-2 は、油路 L-103、B-2 コントロールバルブ 165、油路 L-102、B-2 アプライコントロールバルブ 167、油路 L-94、L-12 及びマニュアルバルブ 54 を介してドレーンポートと連通させられ、第 2 ブレーキ B2 は解放される。そして、B-2 アプライコントロールバルブ 167 の右半位置への切換えに伴って、油路 L-104 内の油圧はドレーンされるので、前記 B-2 アプライコントロールバルブ 167 を右半位置に切り換える力が、油圧サーボ B-1 に関わる力だけとなるが、油路 L-151、L-101 が遮断され、油路 L-151、L-94 間が連通させられるとともに、油路 L-94 は油路 L-12、マニュアルバルブ 54 を介してドレーンポートと連通させられるので、B-2 アプライコントロールバルブ 167 を左半位置に切り換えようとする力はスプリング c の荷重だけになる。これにより、前記 B-2 アプラ

37

イコントロールバルブ 167 が右半位置を採る力（油路 L-97 を介して油圧サーボ B-1 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積）が、B-2 アプライコントロールバルブ 167 を左半位置に切り換えようとする力（スプリング c の荷重）に勝つので、B-2 アプライコントロールバルブ 167 は右半位置を維持する。

【0134】したがって、2 速を達成することができる。次に、第 2 のソレノイドバルブ SL2 又は C-0 コントロールバルブ 164 にフェールが発生した場合、油路 L-36、L-37 が連通させられ、油路 L-52 内の油圧がクラッチアプライコントロールバルブ 66 に供給される。該クラッチアプライコントロールバルブ 66 は、C-1 コントロール圧 P_{C1} の作用によって、左半位置を採っているため、油路 L-52 の油圧は、油路 L-53 を介して油圧サーボ C-0 に供給され、第 4 クラッチ C0 が係合させられる。

【0135】また、油圧サーボ C-0 に供給される油圧は、油路 L-85、L-86 を介して第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 に供給され、該第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が右半位置を採るように作用する。しかし、第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 を右半位置に切り換えようとする力（油路 L-86 を介して油圧サーボ C-0 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積 + 油路 L-87 を介して油圧サーボ C-1 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積）が、第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が左半位置を維持しようとする力（スプリング SP1 の荷重 + 油路 L-152 を介して供給される Dレンジ圧 P_D と該 Dレンジ圧 P_D が加わるスプール a の面の面積との積）に負けるので、前記第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が左半位置を維持する。

【0136】また、油圧サーボ C-0 に供給される油圧は、油路 L-85、L-96 を介して B-2 アプライコントロールバルブ 167 に供給され、該 B-2 アプライコントロールバルブ 167 が右半位置を採るように作用する。これによって、B-2 アプライコントロールバルブ 167 を右半位置に切り換えようとする力（油路 L-96 を介して油圧サーボ C-0 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積 + 油路 L-104 を介して油圧サーボ B-2 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積）が、B-2 アプライコントロールバルブ 167 が左半位置を維持しようとする力（スプリング c の荷重 + 油路 L-151 を介して供給される Dレンジ圧 P_D と該 Dレンジ圧 P_D が加わるスプール d の面の面積との積）に勝つので、B-2 アプライコントロールバルブ 167 は右半位置に切り換わる。そして、B-2 アプライコントロールバルブ 167 の右半位置への切換えに伴って、油路 L-101 と L-

38

102 間が遮断され、B-2 コントロール圧 P_{B2} の元圧である Dレンジ圧 P_D が B-2 コントロールバルブ 165 に供給されなくなる。

【0137】また、第 2 ブレーキ B2 の油圧サーボ B-2 は、油路 L-103、B-2 コントロールバルブ 165、油路 L-102、B-2 アプライコントロールバルブ 167、油路 L-94、L-12 及びマニュアルバルブ 54 を介してドレーンポートと連通させられ、第 2 ブレーキ B2 は解放される。また、B-2 アプライコントロールバルブ 167 の右半位置への切換えに伴って、油路 L-104 内の油圧はドレーンされるので、B-2 アプライコントロールバルブ 167 を右半位置に切り換える力が、油圧サーボ C-0 に関わる力だけになるが、油路 L-151、L-101 間が遮断され、油路 L-151、L-94 間が連通させられるとともに、油路 L-94 は油路 L-12 及びマニュアルバルブ 54 を介してドレーンポートと連通させられるので、B-2 アプライコントロールバルブ 167 を左半位置に切り換えようとする力はスプリング c の荷重だけになる。

【0138】これにより、前記 B-2 アプライコントロールバルブ 167 が右半位置を採るための力（油路 L-97 を介して油圧サーボ C-0 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール b の面の面積との積）が、B-2 アプライコントロールバルブ 167 を左半位置に切り換えようとする力（スプリング c の荷重）に勝つので、B-2 アプライコントロールバルブ 167 は右半位置を維持する。

【0139】したがって、3 速を達成することができる。次に、第 3 のソレノイドバルブ SL3 又は C-1 コントロールバルブ 66 にフェールが発生した場合、油路 L-34、L-35 間が遮断され、油路 L-35 はドレーンポートと連通させられる。これにより、第 1 の実施の形態と同様に、Dレンジ圧 P_D が油圧サーボ C-0、C-1 に供給される。また、油圧サーボ C-0 に供給される油圧は、油路 L-85、L-86 を介して第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 に供給され、該第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が右半位置を採るように作用するとともに、油圧サーボ C-1 に供給される油圧は、油路 L-65、L-87 を介して第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 に供給され、該第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が右半位置を採るように作用する。ところが、第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 を右半位置に切り換えようとする力（油路 L-86 を介して油圧サーボ C-0 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積 + 油路 L-87 を介して油圧サーボ C-1 に供給される油圧と該油圧が加わるスプール a の面の面積との積）が、第 1 の B-1 アプライコントロールバルブ 171 が左半位置を維持しようとする力（スプリング SP1 の荷重 + 油路 L-152 を介して供給される

39

Dレンジ圧 P_D と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積)に負けるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は左半位置を維持する。

【0140】また、油圧サーボC-0に供給される油圧は、油路L-85、L-96を介してB-2アプライコントロールバルブ67に供給され、該B-2アプライコントロールバルブ167が右半位置を採るように作用する。これにより、B-2アプライコントロールバルブ167を右半位置に切り換えようとする力(油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールbの面の面積との積+油路L-104を介して油圧サーボB-2に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積)が、B-2アプライコントロールバルブ67が左半位置を維持しようとする力(スプリングcの荷重+油路L-151を介して供給されるDレンジ圧 P_D と該Dレンジ圧 P_D が加わるスプールdの面の面積との積)に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ67は右半位置に切り換えられる。

【0141】そして、該B-2アプライコントロールバルブ167の右半位置への切換えに伴って、油路L-101、L-102間が遮断され、B-2コントロール圧 P_{B2} の元圧であるDレンジ圧 P_D はB-2コントロールバルブ165に供給されなくなる。また、油圧サーボB-2は、油路L-103、B-2コントロールバルブ165、油路L-102、B-2アプライコントロールバルブ167、油路L-94、L-12及びマニュアルバルブ54を介してドレーンポートと連通させられ、第2ブレーキB2は解放される。

【0142】また、B-2アプライコントロールバルブ167の右半位置への切換えに伴って、油路L-104内の油圧はドレーンされるので、前記B-2アプライコントロールバルブ167を右半位置に切り換える力が、油圧サーボC-0に関わる力だけになるが、油路L-151、L-101間が遮断され、油路L-151、L-94間が連通させられるとともに、油路L-94は油路L-12及びマニュアルバルブ54を介してドレーンポートと連通させられるので、B-2アプライコントロールバルブ167を左半位置に切り換えようとする力はスプリングcの荷重だけになる。これにより、B-2アプライコントロールバルブ167が右半位置を採る力(油路L-97を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積)が、前記B-2アプライコントロールバルブ167を左半位置に切り換えようとする力(スプリングcの荷重)に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ167は右半位置を維持する。

【0143】したがって、3速を達成することができる。次に、2速において、第6のソレノイドバルブDSL又はB-2コントロールバルブ165にフェールが発生した場合、油路L-11、L-101、B-2アプラ

40

イコントロールバルブ167及び油路L-102を介してB-2コントロールバルブ165に供給されたDレンジ圧 P_D が、油路L-103を介して、油圧サーボB-2に供給されるとともに、油路L-104を介してB-2アプライコントロールバルブ167に供給され、該B-2アプライコントロールバルブ167が右半位置を採るように作用する。

【0144】ところで、2速においては、油路L-97を介して油圧サーボB-1に供給される油圧がB-2アプライコントロールバルブ167を右半位置に切り換えるように作用する。これにより、B-2アプライコントロールバルブ167を右半位置に切り換えようとする力(油路L-97を介して油圧サーボB-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-104を介して油圧サーボB-2に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積)が、B-2アプライコントロールバルブ167が左半位置を維持しようとする力(スプリングcの荷重+油路L-151を介して供給されるDレンジ圧 P_D と該Dレンジ圧 P_D が加わるスプールdの面の面積との積)に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ167は右半位置に切り換わる。

【0145】そして、B-2アプライコントロールバルブ167の右半位置への切換えに伴って、油路L-101、L-102間が遮断され、B-2コントロール圧 P_{B2} の元圧であるDレンジ圧 P_D はB-2コントロールバルブ165に供給されなくなる。また、油圧サーボB-2は、油路L-103、B-2コントロールバルブ165、油路L-102、B-2アプライコントロールバルブ167、油路L-94、L-12及びマニュアルバルブ54を介してドレーンポートと連通させられ、第2ブレーキB2は解放される。そして、B-2アプライコントロールバルブ167の右半位置への切換えに伴って、油路L-104内の油圧はドレーンされるので、B-2アプライコントロールバルブ167を右半位置に切り換える力が、油圧サーボB-1に関わる力だけになるが、油路L-151、L-101間が遮断され、油路L-151、L-94間が連通させられるとともに、油路L-94は油路L-12、マニュアルバルブ54を介してドレーンポートと連通させられるので、B-2アプライコントロールバルブ167を左半位置に切り換えようとする力はスプリングcの荷重になる。これにより、前記B-2アプライコントロールバルブ167が右半位置を採る力(油路L-97を介して油圧サーボB-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積)は、B-2アプライコントロールバルブ167を左半位置に切り換えようとする力(スプリングcの荷重)に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ167は右半位置を維持する。

【0146】したがって、2速を達成することができ

41

る。次に、第2のソレノイドバルブSL2又はC-0コントロールバルブ164にフェールが発生した場合、油路L-36、L-37間が連通させられて、油路L-52、クラッチアプライコントロールバルブ66及び油路L-53を介して油圧サーボC-0に油圧が供給される。また、油圧サーボC-0に供給される油圧は、油路L-85、L-86を介して、第1のB-1アプライコントロールバルブ171に供給され、該第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えるように作用する。これにより、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えようとする力（油路L-153を介して油圧サーボB-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ171が左半位置を維持しようとする力（スプリングSP1の荷重+油路L-152を介して供給されるDレンジ圧 P_D と該油圧が加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171の右半位置への切換えに伴って、油路L-105、L-124間が遮断され、B-1コントロール圧 P_{B1} の元圧であるDレンジ圧 P_D がB-1コントロールバルブ155に供給されなくなる。

【0147】また、油圧サーボB-1は、油路L-71、第2のB-1アプライコントロールバルブ162、油路L-67、L-125、B-1コントロールバルブ155、油路L-124及び第1のB-1アプライコントロールバルブ171を介してドレーンポートと連通させられ、第1ブレーキB1は解放される。そして、第1のB-1アプライコントロールバルブ171の右半位置への切換えに伴って、油路L-153内の油圧はドレーンされるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換える力が、油圧サーボC-0、C-1に関わる力だけになるが、油路L-152、L-105間が遮断され、油路L-152がドレーンポートと連通させられるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力はスプリングSP1の荷重だけになる。これにより、第1のB-1アプライコントロールバルブ171が右半位置を採るための力（油路L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力（スプリングSP1の荷重）に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は右半位置を維持する。

42

【0148】したがって、3速を達成することができる。次に、第3のソレノイドバルブSL3又はC-1コントロールバルブ157にフェールが発生した場合、第1の実施の形態と同様に、クラッチアプライコントロールバルブ66が右半位置に切り換わり、油圧サーボC-0、C-1にDレンジ圧 P_D が供給される。また、油圧サーボC-0、C-1に供給される油圧は、第1のB-1アプライコントロールバルブ171に供給され、該第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えるように作用する。これにより、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えようとする力（油路L-153を介して油圧サーボB-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ171が左半位置を維持しようとする力（スプリングSP1の荷重+油路L-152を介して供給されるDレンジ圧 P_D と該Dレンジ圧 P_D が加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は右半位置に切り換えられる。その結果、油路L-105、L-124間が遮断され、B-1コントロール圧 P_{B1} の元圧であるDレンジ圧 P_D はB-1コントロールバルブ155に供給されなくなる。また、第1ブレーキB1の油圧サーボB-1は、油路L-71、第2のB-1アプライコントロールバルブ162、油路L-67、L-125、B-1コントロールバルブ155、油路L-124及び第1のB-1アプライコントロールバルブ171を介してドレーンポートと連通させられ、第1ブレーキB1は解放される。

【0149】そして、第1のB-1アプライコントロールバルブ171の右半位置への切換えに伴って、油路L-153内の油圧はドレーンされるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換える力が、油圧サーボC-0、C-1に関わる力だけになるが、油路L-152、L-105間が遮断され、油路L-152がドレーンポートと連通させられるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力はスプリングSP1の荷重だけになる。これにより、第1のB-1アプライコントロールバルブ171が右半位置を採るための力（油路L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力（スプリングSP1の荷重）に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は

右半位置を維持する。

【0150】したがって、3速を達成することができる。次に、3速において、第6のソレノイドバルブDSL又はB-2コントロールバルブ165にフェールが発生した場合、油路L-11、L-101、B-2アブライコントロールバルブ167及び油路L-102を介してB-2コントロールバルブ165に供給されたDレンジ圧 P_D が、油路L-103に供給され、油圧サーボB-2に油圧が供給されるとともに、油路L-104を介してB-2アブライコントロールバルブ167に供給され、該B-2アブライコントロールバルブ167を右半位置に切り換えるように作用する。3速においては、油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧がB-2アブライコントロールバルブ167を右半位置に切り換えるように作用している。これにより、B-2アブライコントロールバルブ167を右半位置に切り換えようとする力（油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-104を介して油圧サーボB-2に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面積との積）が、B-2アブライコントロールバルブ167を左半位置に維持しようとする力（スプリングcの荷重+油路L-151を介して供給されるDレンジ圧 P_D と該Dレンジ圧 P_D が加わるスプールdの面の面積との積）に勝つので、B-2アブライコントロールバルブ167は右半位置に切り換わる。

【0151】そして、B-2アブライコントロールバルブ167の右半位置への切換えに伴って、油路L-101、L-102間が遮断され、B-2コントロール圧 P_{B2} の元圧であるDレンジ圧 P_D はB-2コントロールバルブ165に供給されなくなる。また、油圧サーボB-2は、油路L-103、B-2コントロールバルブ165、油路L-102、B-2アブライコントロールバルブ167、油路L-94、L-12及びマニュアルバルブ54を介してドレーンポートと連通させられ、第2ブレーキB2は解放される。

【0152】そして、B-2アブライコントロールバルブ167の右半位置への切換えに伴って、油路L-104内の油圧はドレーンされるので、B-2アブライコントロールバルブ167を右半位置に切り換える力が、油圧サーボC-0に関わる力だけになるが、油路L-151、L-101間が遮断され、油路L-151、L-94間が連通させられるとともに、油路L-94は油路L-12、マニュアルバルブ54を介してドレーンポートと連通させられるので、B-2アブライコントロールバルブ167を左半位置に切り換えようとする力はスプリングcの荷重だけになる。これにより、B-2アブライコントロールバルブ167が右半位置を採るための力

（油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）

が、B-2アブライコントロールバルブ167を左半位置に切り換えようとする力（スプリングcの荷重）に勝つので、B-2アブライコントロールバルブ167は右半位置を維持する。

【0153】したがって、3速を達成することができる。次に、第1のソレノイドバルブSL1又はB-1コントロールバルブ155にフェールが発生した場合、油路L-11、L-23、L-105、第1のB-1アブライコントロールバルブ171及び油路L-124を介してB-1コントロールバルブ155に供給されるDレンジ圧 P_D が、油路L-125、L-67、第2のB-1アブライコントロールバルブ162及び油路L-71を介して油圧サーボB-1に供給される。それとともに、油圧サーボB-1に供給される油圧が油路L-153を介して第1のB-1アブライコントロールバルブ171に供給され、該第1のB-1アブライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えようとする力（油路L-153を介して油圧サーボB-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油圧サーボL-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アブライコントロールバルブ171が左半位置を維持しようとする力（スプリングSP1の荷重+油路L-152を介して供給されるDレンジ圧 P_D と該Dレンジ圧 P_D が加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、第1のB-1アブライコントロールバルブ171は右半位置に切り換わる。

【0154】そして、第1のB-1アブライコントロールバルブ171の右半位置への切換えに伴って、油路L-105、L-124間が遮断され、B-1コントロール圧 P_{B1} の元圧であるDレンジ圧 P_D はB-1コントロールバルブ155に供給されなくなる。また、第1ブレーキB1の油圧サーボB-1は、油路L-71、第2のB-1アブライコントロールバルブ162、油路L-67、L-125、B-1コントロールバルブ155、油路L-124及び第1のB-1アブライコントロールバルブ171を介してドレーンポートと連通させられ、第1ブレーキB1は解放される。

【0155】そして、第1のB-1アブライコントロールバルブ171の右半位置への切換えに伴って、油路L-153内の油圧はドレーンされるので、第1のB-1アブライコントロールバルブ171を右半位置に切り換える力が、油圧サーボC-0、C-1に関わる力だけになるが、油路L-152、L-105間が遮断され、油路L-152がドレーンポートと連通させられるので、第1のB-1アブライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力はスプリングSP1の荷重だけになる。これにより、第1のB-1アブライコントロール

45

ロールバルブ171が右半位置を採るための力（油路L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力（スプリングSP1の荷重）に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は右半位置を維持する。

【0156】したがって、3速を達成することができる。次に、4速において、第6のソレノイドバルブDSL又はB-2コントロールバルブ165にフェールが発生した場合、油路L-11、L-101、B-2アプライコントロールバルブ167及び油路L-102を介してB-2コントロールバルブ165に供給されたDレンジ圧P_Dが、油路L-103に供給され、油圧サーボB-2に供給されるとともに、油路L-104を介してB-2アプライコントロールバルブ167に供給され、右半位置に切り換えるように作用する。4速においては、油圧サーボC-0に供給される油圧が油路L-96を介してB-2アプライコントロールバルブ167を右半位置に切り換えるように作用している。これによって、B-2アプライコントロールバルブ167を右半位置に切り換えようとする力（油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールbの面の面積との積+油路L-104を介して油圧サーボB-2に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、B-2アプライコントロールバルブ167を左半位置に維持しようとする力（スプリングcの荷重+油路L-151を介して供給されるDレンジ圧P_Dと該油圧が加わるスプールdの面の面積との積）に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ167は右半位置に切り換わる。

【0157】そして、B-2アプライコントロールバルブ167の右半位置への切換えに伴って、油路L-101、L-102間が遮断され、B-2コントロール圧P_{B2}の元圧であるDレンジ圧P_DがB-2コントロールバルブ165に供給されなくなる。また、油圧サーボB-2は、油路L-103、B-2コントロールバルブ165、油路L-102、B-2アプライコントロールバルブ167、油路L-94、L-12及びマニュアルバルブ54を介してドレーンポートと連通させられ、第2ブレーキB2は解放される。そして、B-2アプライコントロールバルブ167の右半位置への切換えに伴って、油路L-104内の油圧はドレーンされるので、B-2アプライコントロールバルブ167を右半位置に切り換える力が、油圧サーボC-0に関わる力だけになるが、油路L-151、L-101間が遮断され、油路L-151、L-94間が連通させられるとともに、油路L-94は油路L-12及びマニュアルバルブ54を介して

46

ドレーンポートと連通させられるので、B-2アプライコントロールバルブ167を左半位置に切り換えようとする力はスプリングcの荷重だけになる。これにより、B-2アプライコントロールバルブ167が右半位置を採るための力（油路L-96を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールbの面の面積との積）が、B-2アプライコントロールバルブ167を左半位置に切り換えようとする力（スプリングcの荷重）に勝つので、B-2アプライコントロールバルブ167は右半位置を維持する。

【0158】したがって、4速を達成することができる。次に、第2のソレノイドバルブSL2又はC-0コントロールバルブ164にフェールが発生した場合、第1の実施の形態と同様に、クラッチアプライコントロールバルブ66が右半位置に切り換わり、油圧サーボC-0、C-1にDレンジ圧P_Dが供給される。また、油圧サーボC-0、C-1に供給される油圧は、第1のB-1アプライコントロールバルブ171に供給され、該第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えるように作用する。これにより、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えようとする力（油路L-153を介して油圧サーボB-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に維持しようとする力（スプリングSP1の荷重+油路L-152を介して供給されるDレンジ圧P_Dと該Dレンジ圧P_Dが加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は右半位置に切り換わる。そして、第1のB-1アプライコントロールバルブ171の右半位置への切換えに伴って、油路L-105、L-124間が遮断され、B-1コントロール圧P_{B1}の元圧であるDレンジ圧P_DはB-1コントロールバルブ155に供給されなくなる。

【0159】また、油圧サーボB-1は、油路L-71、第2のB-1アプライコントロールバルブ162、油路L-67、L-125、B-1コントロールバルブ155、油路L-124及び第1のB-1アプライコントロールバルブ171を介してドレーンポートと連通させられ、第1ブレーキB1は解放される。そして、第1のB-1アプライコントロールバルブ171の右半位置への切換えに伴って、油路L-153内の油圧はドレーンされるので、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えようとする力が、油圧サーボC-0、C-1に関わる力だけになるが、油路L-152、L-105間が遮断され、油路L-152

47

とドレーンポートとが連通させられるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力はスプリングSP1の荷重だけになる。これによって、第1のB-1アプライコントロールバルブ171が右半位置を採るための力（油路L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して供給される油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力（スプリングSP1の荷重）に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は右半位置を維持する。

【0160】したがって、3速を達成することができる。次に、第3のソレノイドバルブSL3又はC-1コントロールバルブ157にフェールが発生した場合、油路L-34、L-35間が連通させられて、油路L-56、クラッチアプライコントロールバルブ66及び油路L-57、L-58を介して油圧サーボC-1に油圧が供給される。また、油圧サーボC-1に供給される油圧は、油路L-65、L-87を介して、第1のB-1アプライコントロールバルブ171に供給され、該第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えるように作用する。これにより、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を右半位置に切り換えようとする力（油路L-153を介して油圧サーボB-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ171が左半位置を維持しようとする力（スプリングSP1の荷重+油路L-152を介して供給されるDレンジ圧P_Dと該Dレンジ圧P_Dが加わるスプールbの面の面積との積）に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は右半位置に切り換わる。該第1のB-1アプライコントロールバルブ171の右半位置への切換えに伴って、油路L-105、L-124間が遮断され、B-1コントロール圧P_{B1}の元圧であるDレンジ圧P_DがB-1コントロールバルブ155に供給されなくなる。そして、油圧サーボB-1は、油路L-71、第2のB-1アプライコントロールバルブ162、油路L-67、L-125、B-1コントロールバルブ155、油路L-124及び第1のB-1アプライコントロールバルブ171を介してドレーンポートと連通させられ、第1ブレーキB1は解放される。また、第1のB-1アプライコントロールバルブ171の右半位置への切

48

1を右半位置に切り換える力が、油圧サーボC-0、C-1に関わる力だけになるが、油路L-152、L-105間が遮断され、油路L-152がドレーンポートと連通させられるので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力はスプリングSP1の荷重だけになる。これにより、第1のB-1アプライコントロールバルブ171が右半位置を採るための力（油路L-86を介して油圧サーボC-0に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積+油路L-87を介して油圧サーボC-1に供給される油圧と該油圧が加わるスプールaの面の面積との積）が、第1のB-1アプライコントロールバルブ171を左半位置に切り換えようとする力（スプリングSP1の荷重）に勝つので、第1のB-1アプライコントロールバルブ171は右半位置を維持する。

【0161】したがって、3速を達成することができる。また、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ171が右半位置に置かれた状態でバルブスティックが発生すると、油路L-105、L-124間が遮断されたままになり、B-1コントロール圧P_{B1}が油圧サーボB-1に供給されなくなってしまう。その場合、2速又は4速において、第1ブレーキB1に係合させることができず、2速又は4速を達成することができなくなる。

【0162】そこで、前記第1のB-1アプライコントロールバルブ171が右半位置に置かれると、フェールセーフ用の油圧として、Dレンジ圧P_Dが、油路L-11、L-23、L-105を介して第1のB-1アプライコントロールバルブ171に供給され、さらに、油路L-192を介してフェールセーフ手段としてのクラッチアプライコントロールバルブ66に供給される。その結果、前記クラッチアプライコントロールバルブ66が強制的に右半位置に置かれ、Dレンジ圧P_Dが油圧サーボC-1、C-0に供給される。なお、前記第2のB-1アプライコントロールバルブ162、クラッチアプライコントロールバルブ66及びB-2アプライコントロールバルブ167は切換弁から成る。

【0163】この場合、第1クラッチC1及び第4クラッチC0に係合させることができるので、自動変速機11は3速を達成することができる。その結果、自動変速機11によって動力を確実に伝達することができるので、車両を走行させることができる。また、前記Dレンジ圧P_Dが、B-2アプライコントロールバルブ167に供給された後、B-2コントロールバルブ165に供給されるようになっていて、前記B-2アプライコントロールバルブ167が、Dレンジ圧P_Dの供給系において第6のソレノイドバルブDSL、ソレノイドリレーバルブ56及びB-2コントロールバルブ165より上流側に位置する。そして、前記Dレンジ圧P_Dが、第1のB-1アプライコントロールバルブ171に供給された

49

後、B-1コントロールバルブ155に供給されるようになっていて、前記第1のB-1アブライコントロールバルブ171が、Dレンジ圧 P_D の供給系において第1のソレノイドバルブSL1及びB-1コントロールバルブ155より上流側に位置する。したがって、B-2コントロールバルブ165と油圧サーボB-2との間における油の漏れ量、及びB-1コントロールバルブ155と油圧サーボB-1との間における油の漏れ量を少なくすることができる。また、B-2コントロールバルブ165及びB-1コントロールバルブ155、油圧サーボB-2、B-1との間にバルブがないので、管路抵抗が少ない。したがって、第1、第6のソレノイドバルブSL1、DSLの制御性を向上させることができる。

【0164】次に、本発明の第4の実施の形態について説明する。なお、第3の実施の形態と同じ構造を有するものについては、同じ符号を付与することによってその説明を省略する。また、油圧回路の左半図は図6を援用する。図8は本発明の第4の実施の形態における油圧回路を示す右半図である。この場合、遮断弁としての第1のB-1アブライコントロールバルブ271は、スプールa、bを備えるとともに、該スプールa、b間にスプリングSP2を備える。そして、第1のB-1アブライコントロールバルブ271は、通常、スプリングSP2の付勢力によって左半位置を採り、油路L-11、L-23、L-105を介して供給されたDレンジ圧 P_D を、油路L-124を介してB-1コントロールバルブ155（図6）に供給する。また、第1のB-1アブライコントロールバルブ271がスプリングSP2の付勢力によって左半位置を採るので、油路L-105を介して前記第1のB-1アブライコントロールバルブ271に供給されるDレンジ圧 P_D は、前記第1のB-1アブライコントロールバルブ271、油路L-152を介して第1のB-1アブライコントロールバルブ271に

対して、左半位置を採るように作用する。

【0165】前記B-1コントロールバルブ155は、油路L-15を介して信号油圧が供給され、油路L-124を介して供給されたDレンジ圧 P_D を調圧し、B-1コントロール圧 P_{B1} を発生させ、該B-1コントロール圧 P_{B1} を油路L-125を介してフェールセーフ手段としての第2のB-1アブライコントロールバルブ262に供給する。なお、該第2のB-1アブライコントロールバルブ262は切換弁から成る。

【0166】次に、第2のB-1アブライコントロールバルブ262は、第1の位置として左半位置を、第2の位置として右半位置を選択的に採る。そして、前記第2のB-1アブライコントロールバルブ262は、油路L-125、L-63又は油路L-125、L-64を介してB-1コントロール圧 P_{B1} が供給され、又は、油路L-57、L-65、L-66を介して油圧サーボC-1に供給される油圧（C-1コントロール圧 P_{C1} 又はD

50

レンジ圧 P_D ）が供給されて、左半位置を採り、油路L-125、L-67を介して供給されたB-1コントロール圧 P_{B1} を、油路L-71、L-203を介して第1のB-1アブライコントロールバルブ271に供給する。

【0167】本発明の実施の形態においては、バルブの作動状態は、第3の実施の形態と同様であるが、第2のB-1アブライコントロールバルブ262が右半位置に切り換わったときに、B-1コントロール圧 P_{B1} に代えて、第1のB-1アブライコントロールバルブ271に供給される油圧として油圧サーボC-0に供給される油圧（C-0コントロール圧 P_{C0} 又はDレンジ圧 P_D ）を使用した点が異なる。また、油圧サーボC-0に供給される油圧は、油路L-85、L-201を介して第1のB-1アブライコントロールバルブ271に供給される。そして、該第1のB-1アブライコントロールバルブ271が左半位置を採るとき、油路L-204、L-202間が連通させられ、第1のB-1アブライコントロールバルブ271と第2のB-1アブライコントロールバルブ262とが接続される。また、第1のB-1アブライコントロールバルブ271が右半位置を採る場合には、油路L-204、L-202間が遮断される。なお、油圧サーボC-0に供給される油圧を第1のB-1アブライコントロールバルブ271を介して第2のB-1アブライコントロールバルブ262に供給するのは、第1クラッチC1、第4クラッチC0及び第1ブレーキB1が同時に係合させられるのを防止するためである。

【0168】そして、油圧サーボC-0に供給される油圧が第1のB-1アブライコントロールバルブ271を介することなく第2のB-1アブライコントロールバルブ262に供給されると、3速が達成されるときに第2のB-1アブライコントロールバルブ262が右半位置に置かれた状態でバルブスティックが発生すると、油圧サーボC-0に供給される油圧が油路L-71を介して油圧サーボB-1に供給されてしまう。このような状態においては、各油圧サーボC-0、C-1、B-1に油圧が供給されるので、第1のB-1アブライコントロールバルブ271が右半位置に切り換わるが、切換えに伴って油圧サーボC-0から油圧サーボB-1への油路は遮断されない。その場合、第1ブレーキB1も係合させられ、インターロックが発生してしまうが、本実施の形態においては、インターロックが発生するのを防止することができる。

【0169】なお、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形させることが可能であり、それらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0170】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、自動変速機の油圧制御装置においては、複数の摩

51

擦係合要素と、油圧の給排に伴って前記各摩擦係合要素を係脱させる複数の油圧サーボと、所定の油圧を発生させ、該所定の油圧を、達成しようとする変速段に対応させて選択された油圧サーボに供給するためのソレノイドバルブと、該ソレノイドバルブにフェールが発生して動力の伝達が不可能になったときに、任意の変速段を達成するために選択された少なくとも二つの油圧サーボに、フェールセーフ用の油圧を供給するフェールセーフ手段とを有する。

【0171】この場合、ソレノイドバルブにフェールが発生して動力の伝達が不可能になったときに、任意の変速段を達成するために少なくとも二つの油圧サーボが選択され、該各油圧サーボにそれぞれフェールセーフ用の油圧が供給される。したがって、自動変速機によって動力を確実に伝達することができるので、車両を走行させることができる。

【0172】本発明の他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、達成しようとする変速段に対応させて選択された油圧サーボ以外の油圧サーボに供給するために油圧が発生させられたときに、各油圧サーボのうちの少なくとも一つの油圧サーボへの油圧の供給を遮断する遮断弁を有する。この場合、各油圧サーボに対応する摩擦係合要素のすべてが係合させられることがなくなるので、変速装置にインターロックが発生するのを防止することができる。

【0173】本発明の更に他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、エンジンブレーキを効かせるために選択された油圧サーボ以外の油圧サーボに供給するために油圧が発生させられたときに、各油圧サーボのうちの少なくとも一つの油圧サーボへの油圧の供給を遮断する遮断弁を有する。この場合、各油圧サーボに対応する摩擦係合要素のすべてが係合させられることがなくなるので、変速装置にインターロックが発生するのを防止することができる。

【0174】本発明の更に他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、前記遮断弁は、油路におけるソレノイドより上流側に配設される。この場合、ソレノイドと油圧サーボとの間における油の漏れ量を少なくすることができるとともに、管路抵抗を低減できるのでソレ

52

ノイドの制御性を向上させることができる。

【0175】本発明の更に他の自動変速機の油圧制御装置においては、さらに、前記遮断弁は二つのスプールを備える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における油圧回路を示す右半図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態における自動変速機の概念図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における自動変速機の作動表を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における油圧回路を示す左半図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態における油圧回路を示す右半図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態における油圧回路を示す左半図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態における油圧回路を示す右半図である。

【図8】本発明の第4の実施の形態における油圧回路を示す右半図である。

【符号の説明】

62、162、262 第2のB-1アプライコントロールバルブ

66 クラッチアプライコントロールバルブ

67、167 B-2アプライコントロールバルブ

71、171、271 第1のB-1アプライコントロールバルブ

a、b スプール

B1~B3 第1~第3ブレーキ

B-1~B-3、C-0~C-3 油圧サーボ

C0 第4クラッチ

C1~C3 第1~第3クラッチ

DSL 第6のソレノイドバルブ

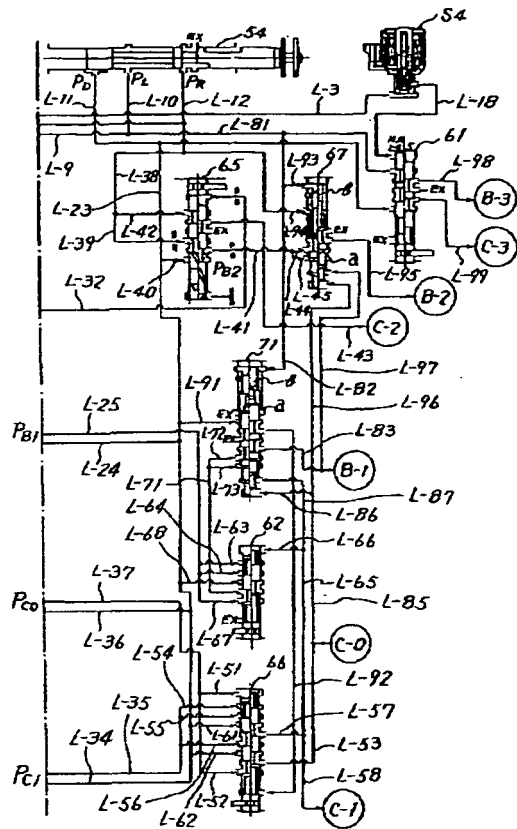
Pc0 C-0コントロール圧

Pd Dレンジ圧

S4、SL5 第4、第5のソレノイドバルブ

SL1~SL3 第1~第3のソレノイドバルブ

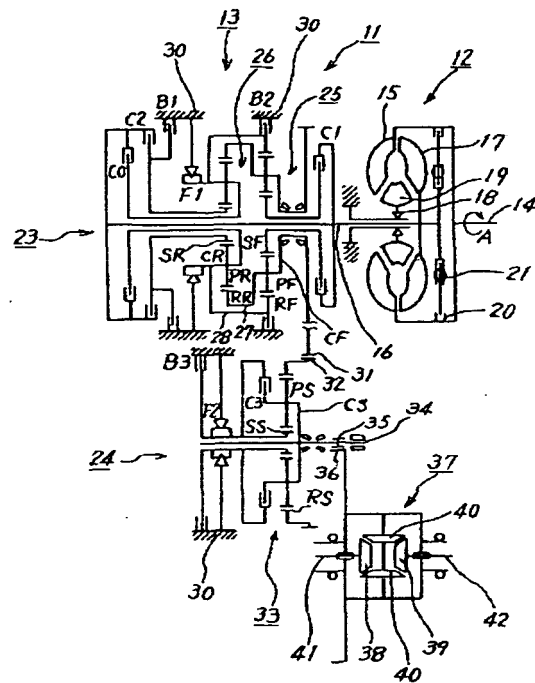
【図1】



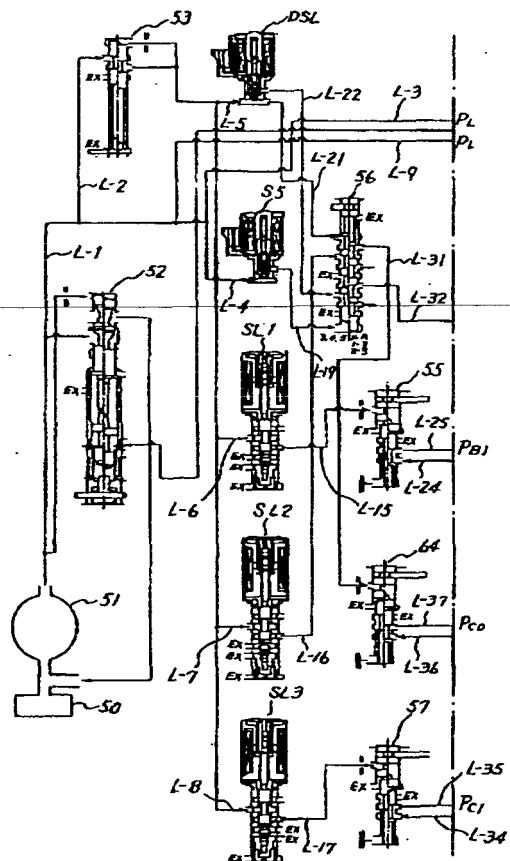
【図3】

シフトポジション		ソレノイド					クラッチ			ブレーキ			OWC		
		S4	S5	S6	SL1	SL2	C0	C1	C2	C3	B1	B2	B3	F1	F2
P		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
R		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
R(インピット)		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
N		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
D	1st	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	2nd	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	3rd	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	4th	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	5th	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
3	1st	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	2nd	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	3rd	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	4th	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2	1st	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	2nd	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	3rd	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
L	1st	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
	2nd	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
2-3変速		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
フェール		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
備考	○	オン					緑色					ランプ			
	×	オフ					解放					フリー			
	○	OFF-ON-ON					OFF-ON-ON					OFF-ON-ON			

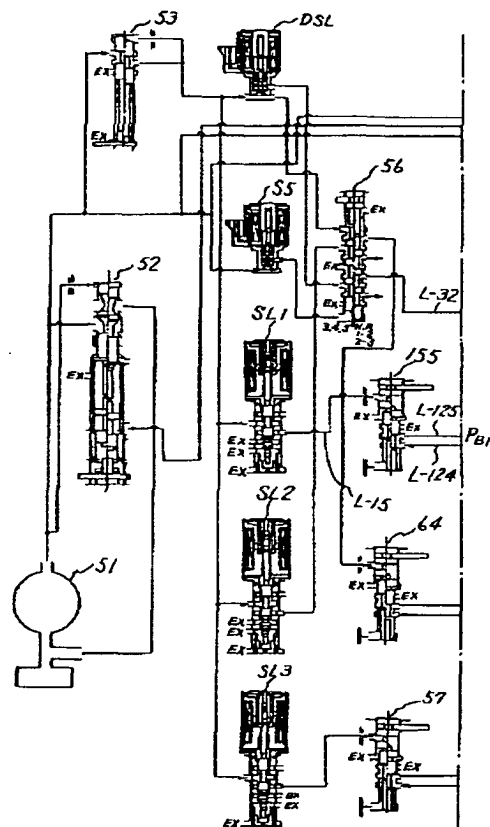
【図2】



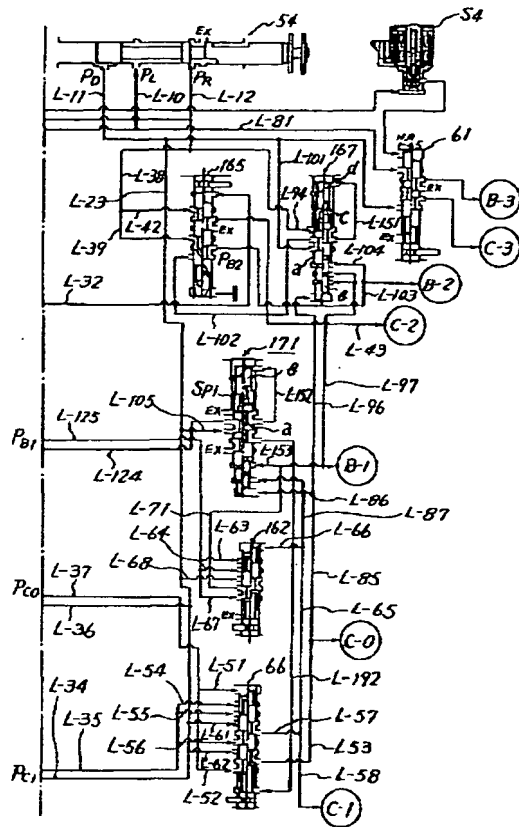
【図4】



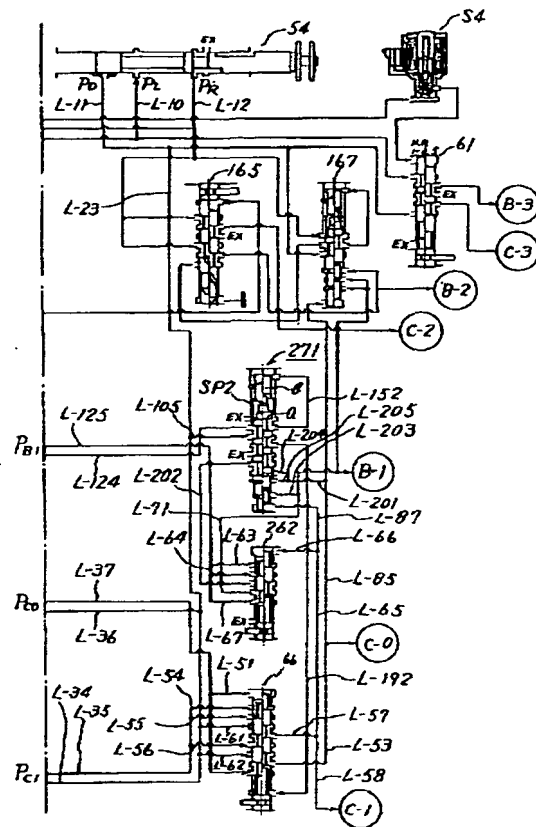
【図 6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72) 発明者 小笠原 秀明
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内
(72) 発明者 深谷 直幸
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内

(72) 発明者 加納 威倍
愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシ
ン・エイ・ダブリュ株式会社内
(72) 発明者 飯島 祥浩
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

Fターム(参考) 3J052 AA07 CA07 DA06 FB27 FB34
HA02 KA01 LA01